ACTA GEOLOGICA POLONICA

VOL. IV, No. 2 – WARSZAWA 1954 – PARS PALAEONTOLOGICA

JAN STACH

Nyctereutes (Canidae) w pliocenie Polski

Studia nad trzeciorzędową fauną brekcji kostnej w miejscowości Węże koło Działoszyna

CZĘŚĆ IV*

TREŚĆ: Opis okazu — Pokrewne gatunki plioceńskie — Określenie okazu z Wężów — Literatura cytowana

OPIS OKAZU

W plioceńskiej brekcji kostnej pochodzącej z miejscowości Węże znalazł się, obok opisanych poprzednio przeze mnie szczątków arktomelesa i małego niedźwiedzia *(22, 23)*, fragment czaszki należącej do szkieletu osobnika, którego już na pierwszy rzut oka można określić jako przedstawiciela jednej z gałęzi dużej rodziny Canidae (fig. 1).

Fragment ten obejmuje środkową część czaszki, sięgając od drugiego zęba przedtrzonowego po okolicę wyrostków zaoczodołowych, a więc mniej więcej do przedniej granicy puszki mózgowej. I ta część nie jest jednak kompletna, brak w niej bowiem łuków jarzmowych, po lewej zaś stronie — pokrycia kostnego górnej szczęki, które odpadło wraz z szeregiem zębów. Pozostałe kości doznały mniejszych uszkodzeń. Zachowała się więc stosunkowo dobrze tylna część kości nosowych, z charakterystycznym wzdłużnym zagłębieniem w linii środkowej czaszki oraz drobny ułamek kości czołowych, po stronie zaś prawej, mniej uszkodzonej — górna szczęka wraz z szeregiem zębów od P^3 do M^2, podniebienie i wyścielenie kostne całego oczodołu.

Całe wnętrze fragmentu, a więc jamę nosową, zatoki szczękowe oraz wszystkie otwory i przewody, wypełnia zwarta masa wykrystalizowanego kalcytu. Wypełnienie to, które musiało nastąpić w czasie, gdy czaszka nie uległa jeszcze deformacji pod działaniem ciśnienia, nie dopuściło do jej odkształcenia; aczkolwiek następnie pokrycie kostne gdzieniegdzie odpadło, to jednak pozostały odlew wapienny wnętrza jam kostnych umożliwia poczynienie i w tych miejscach pomiarów, potrzebnych dla

* Część III, p. Acta Geol. Pol. t. III/4: M. Młynarski, Żółw błotny z pliocenu Polski; cz. I i II — p. *22* i *23*.

dokładnego określenia zwierzęcia i porównania jego szczątków ze znalezionymi w innych miejscowościach.

Długość fragmentu, mierzona od krańca pozostałej części czołowej poza wyrostkami pozaoczodołowymi *(proc. postorbit.)* wzdłuż kości nosowych — do miejsca odłamania, które wypadło w okolicy ponad drugim zębem przedtrzonowym (P^2), wynosi 70 mm; podstawa tej części mierzona mniej więcej od końca wyrostka skrzydlatego *(proc. pteryg.)*, mianowicie poniżej otworu dla nerwu wzrokowego — do granicy złamania, tj. do linii poprzecznej, łączącej środki zębodołów drugich zębów przedtrzonowych, wynosi 68 mm. W profilu górny brzeg tego fragmentu opada łagodnie od części czołowej czaszki ku okolicy kości nosowych wykazując tylko bardzo nieznaczne płytkie zaklęśnięcie w okolicy przypadającej mniej więcej przed przerwą, jaka istnieje pomiędzy czwartym a trzecim zębem przedtrzonowym. Tą łagodną linią spadku czoła przypomina badany fragment czaszkę współczesnego lisa *Vulpes vulpes* (L.), u którego również występuje podobne płytkie zaklęśnięcie linii profilowej, przesunięte jednak nieco dalej ku przodowi, mianowicie ponad trzeci ząb przedtrzonowy. Cecha ta wyraźnie odróżnia czaszkę badanego okazu od czaszki wilka, u którego spadek od kości czołowej ku części pyskowej tworzy linię nagle i silnie załamaną, wewnątrz zaś kości pojawiają się w okolicy tego wzniesienia czołowego duże komory. Tu też, w okolicy kości czołowej, czaszka wilka uzyskuje punkt najznaczniejszej wysokości, gdy tymczasem u lisa najwyższe wzniesienie czaszki przesuwa się daleko ku tyłowi, mniej więcej do połowy długości kości ciemieniowych. Czaszka lisa jest więc wydłużona i niska.

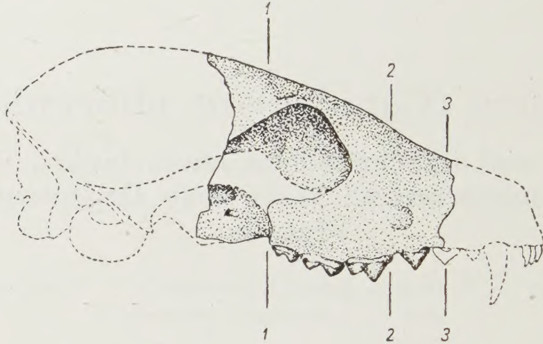


Fig. 1
Prawdopodobny kształt czaszki *Nyctereutes* sp. z Wężów

Jakkolwiek czaszka badanego okazu zdradza pod względem kształtu duże podobieństwo do czaszki współczesnego lisa, to jednak jest ona mniej wysmukła, wyższa. Dla dokładniejszego wyznaczenia wysokości

fragmentu wybrano linie pomiarowe w miejscach dających się dokładniej na czaszce określić. Taką linią jest prostopadła, biegnąca od przedniego brzegu nozdrzy tylnych, a więc zarazem od tylnego brzegu korony drugiego zęba trzonowego, do szczytu profilu czaszki zwierzęcia, długości 39 mm, dalej prostopadła od przedniej granicy szwu kości podniebiennych, długości 27,5 mm, a wreszcie prostopadła od środka alweoli drugiego zęba przedtrzonowego do profilu, długości 22 mm.

Średnie pomiarów, pobranych pomiędzy tymi samymi punktami na czaszkach lisów, wynoszą 34,3 mm, 25,9 mm i 19,4 mm.

Również szerokość pyska była większa u opisywanego okazu. Największa bowiem szerokość podniebienia, mierzona po linii łączącej miejsca zetknięcia się przedtrzonowego czwartego z pierwszym trzonowym, wynosi u okazu kopalnego 40 mm, u lisa zaś — 35 mm; dalej pomiędzy deuterokonami przedtrzonowego czwartego u okazu z Wężów — 27 mm, u lisa — 24 mm, a pomiędzy środkami przedtrzonowego drugiego u okazu z Wężów — 18 mm, u lisa zaś — 16,4 mm.

Więcej szczegółów, pozwalających na określenie gatunku badanego okazu, dostarcza zachowany doskonale po prawej stronie szczęki szereg zębów od przedtrzonowego trzeciego do trzonowego drugiego.

Pierwszy z zachowanych zębów — P^3 — jest u badanego okazu niemal tego samego kształtu, jak u lisa współczesnego, a więc o stromo wznoszącym się szczycie, pozbawionym z przodu i z tyłu przy podstawie dodatkowych wzgórków, jak również wtórnych zazębień na tylnej krawędzi korony, występujących u wilka czy szakala. Ząb ten jest jednak nieco krótszy (8,7 mm) w porównaniu z tymże zębem u lisa (9-10,4 mm), natomiast trochę wyższy (6 mm) niż u lisa (5-5,5 mm), nadto przednia jego krawędź jest dłuższa niż w zębie u lisa, tylna zaś mniej zatokowo wygłębiona.

Również czwarty ząb przedtrzonowy — P^4 — podobny jest w kształcie i wielkości do tegoż zęba u współczesnego lisa. Korona zęba wyposażona jest po stronie zewnętrznej w wydatny wzgórek przedni — parakon („protokon" według określenia innych autorów), wysokości 8,3 mm, i w leżący poza nim, oddzielony wydatnym zagłębieniem, także duży, choć o połowę od parakonu niższy, metakon („tritokon" według innych autorów). Ściana zewnętrzna obu wzgórków jest nieco wypukła, wewnętrzna natomiast opada stromo od szczytu ku podstawie korony. Po stronie wewnętrznej przebiega wzdłuż podstawy obu wzgórków wąska, płaska, lecz wyraźnie zaznaczona otoczka. W nasadzie parakonu wznosi się po stronie dojęzykowej wzgórek wewnętrzny — deuterokon. Jest on kształtu niemal regularnego, wysokości 4 mm stożka, który wysuwa się ku wnętrzu jamy gębowej, a zarazem ku przodowi, więcej aniżeli parakon. W tym też

miejscu, na przodzie, grubość zęba staje się największa, wskutek zaś wysunięcia się deuterokonu ku przodowi zaznacza się różnica pomiędzy długością korony tego zęba, mierzoną po stronie zewnętrznej, a długością jej wewnętrzną: pierwsza wynosi 13,7 mm, druga zaś — 14,5 mm.

U lisa współczesnego długość zewnętrzna tego zęba, mierzona przeze mnie u 7 okazów, waha się w granicach 12,3-14,5 mm wynosząc średnio 13,3 mm. U wilka czy szakala przedtrzonowy czwarty ma podobny kształt zasadniczy, jedynie deuterokon jest słabo rozwinięty; natomiast wielkość tego zęba jest znaczna, długością swą bowiem przewyższa on łączną długość następnych dwóch zębów trzonowych.

Pierwszy trzonowy — M^1 — jest największym zębem w szeregu; długość jego mierzona po stronie zewnętrznej wynosi 11,7 mm, szerokość zaś — 13 mm. Zewnętrzne jego wzgórki — parakon i metakon — są dobrze rozwinięte w postaci ostrych stożków, odgraniczonych od zewnątrz wyraźną otoczką, która biegnie bez przerwy od przodu ku tyłowi nie zanikając w środku pomiędzy wzgórkami, jak to jest w pierwszym trzonowym u wilka czy szakala. Wysokość wzgórków nie jest duża, wysokość bowiem protokonu mierzonego wraz z otoczką wynosi 5 mm, metakonu zaś — 4 mm. W kierunku ku wnętrzu jamy gębowej długość korony zęba zmniejsza się i wynosi mniej więcej w połowie szerokości, na linii ustawienia wzgórków wewnętrznych, 9,5 mm. Przedni wzgórek wewnętrzny— protokon — ma w przybliżeniu kształt niskiego ostrosłupa trójściennego; mierzony wraz z otaczającą go od przodu wąską opaską ma 4 mm wysokości, bez niej zaś — zaledwie 2,5 mm. Wewnątrz krawędź jego zbiega ku tylnemu wzgórkowi, hypokonowi, który tworzy niskie, lekko nabrzmiałe wzniesienie, leżące naprzeciw metakonu. Razem cztery te wzgórki wyznaczają pole w kształcie różnobocznego trapezoidu, którego podstawę tworzą wzgórki zewnętrzne, bok górny — wzgórki wewnętrzne, a bok przedni jest niemal dwa razy dłuższy niż bok tylny. Środek pola tego trapezoidu zajmuje zagłębienie, najwydatniejsze u podstawy parakonu. Podobne rowkowate zagłębienie odgranicza górny brzeg trapezoidu, zajęty przez wzgórki wewnętrzne, od dojęzykowego brzegu korony zęba, który w postaci otoczki, bardzo silnie w tym miejscu rozwiniętej, opasuje łukowato wzgórki wewnętrzne w pewnej odległości od nich i wznosi się pośrodku swym ostrokrawędzistym brzegiem na 4 mm dosięgając wysokości protokonu.

U wilka i lisa ukształtowanie korony pierwszego zęba trzonowego i wyposażenie go we wzgórki jest w zasadzie podobne jak u okazu badanego, w szczegółach jednak zaznaczają się wyraźne różnice. Brzeg zewnętrzny korony M^1 jest mianowicie u wilka i lisa krótki w stosunku do szerokości zęba. U wilka różnica pomiędzy największą szerokością

zęba, mierzoną od przedniego brzegu zęba do środka otoczki (18,5 mm), a długością (13,7 mm) wynosi 4,8 mm, u lisa — przeciętnie 3,4 mm, gdy tymczasem u okazu badanego — tylko 2,6 mm, czyli jego M^1 jest prawie tak samo długi, jak szeroki. Szczególnie wyraźnie i znacznie maleje długość pierwszego zęba trzonowego u wilka i lisa przy przesuwaniu się wzdłuż jego korony od strony policzkowej ku wnętrzu jamy gębowej, wskutek czego ząb ten przybiera u tych zwierząt w przybliżeniu kształt trójkąta, zwróconego wierzchołkiem tępym, zaokrąglonym, ku językowi. Przez to zwężenie korony zęba po tej stronie dojęzykowej zmniejsza się też znacznie długość otoczki zęba po tej stronie, jak również jej wysokość i ostrość krawędzi. Nadto u lisa tylny wzgóreczek wewnętrzny, hypokon, jest zaznaczony tak słabo, że wzgórki zewnętrzne wraz z protokonem tworzą zarysy wyraźnego trójkąta, a nie trapezoidu, jak to jest w okazie z Wężów (fig. 2).

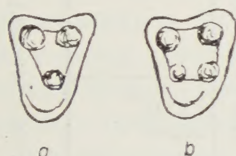


Fig. 2
Układ wzgórków na koronie pierwszego zęba trzonowego M^1 górnej szczęki
a *Vulpes vulpes* (L.),
b *Nyctereutes* sp.

Jeszcze znaczniejsza różnica w wielkości i kształcie istnieje pomiędzy drugim zębem trzonowym — M^2 — badanego okazu a tymże zębem u lisa. U okazu kopalnego ząb ten ogólnym wyglądem zbliża się bardzo do pierwszego trzonowego, a więc ma od zewnątrz wyraźną otoczkę, opasującą nieprzerwaną linią oba wzgórki zewnętrzne — wyższy parakon i niższy metakon, dalej, oddzielone zagłębieniem środkowym, oba wzgórki wewnętrzne — protokon i hypokon, ten ostatni wprawdzie malutki, lecz wyraźnie zaznaczony i odgraniczony. Dobrze rozwinięta jest również wysoka, łukowata otoczka korony po stronie dojęzykowej. Od pierwszego trzonowego różni się ten ząb tylko nieco mniejszą wysokością i wielkością wzgórków, a także mniejszymi wymiarami długości (8,3 mm) i największej szerokości, tj. od przedniego brzegu zęba do środka otoczki (11,7 mm). Przy tym długość tego zęba przy przesuwaniu się wzdłuż jego korony w kierunku ku jamie gębowej nie maleje wydatniej i mierzona w linii wzgórków wewnętrznych wynosi 7,5 mm, czyli jest tylko o 0,8 mm mniejsza niż długość zewnętrzna.

U wilka M^2 jest mały w porównaniu z M^1, gdyż jest odeń krótszy i węższy o przeszło 1/3. Wzgórki zewnętrzne są bardzo niskie, protokon ledwie zaznaczony, brak hypokonu, otoczka korony po stronie zewnętrznej trudna do wyróżnienia, po stronie zaś dojęzykowej słabo rozwinięta. U lisa M^2 jest również znacznie mniejszy niż M^1, gdyż średnie długości tych zębów mają się do siebie jak 6 : 10, największe zaś szerokości — jak 8,8 : 11,2. U lisa brak też na M^2 tylnego wzgórka wewnętrznego —

Tabela 1

Pomiary zębów — Dentium mensurae

(mm)

		Canis lupus	*Thos aureus*	*Vulpes vulpes*	*Nyctereutes megamastoides*	*Nyctereutes sinensis*	*Nyctereutes sinensis*	*Nyctereutes sinensis*	*Nyctereutes sinensis*	*Nyctereutes* sp. (Węże)	*Nyctereutes procyonides*
P4	Długość po stronie zewnętrznej Dentis longitudo exterior	20·5	17·3	13·3	13	13	13	15	14	13·7	10
						średnia 13·75 media					
	Szerokość z przodu korony Dentis latitudo in parte anteriori	11·4	10·2	7·1	—	—	—	—	—	8	—
M1	Długość po stronie zewnętrznej Dentis longitudo exterior	13·7	12·4	9·8	10·5	10	11	11	11	11·7	8
						średnia 10·75 media					
	Szerokość największa Dentis latitudo maxima	18·5	11	13·2	—	—	—	—	—	14	—
M2	Długość po stronie zewnętrznej Dentis longitudo exterior	8·0	6·3	5·5	7	7	7	8	7	8·3	4·5
						średnia 7·25 media					
	Szerokość największa Dentis latitudo maxima	11·2	10·8	8·8	—	—	—	—	—	11·7	—
P4 : M1	Stosunek długości w % Longitudo P4 ad longit. M1 in %	71·4	71·6	73·7	80·7	76·9	84·6	73·3	78·6	85·4	80
						średnia 78·2 media					
P4 : M2	Stosunek długości w % Longitudo P4 ad longit. M2 in %	41·8	36·4	42	53·8	53·8	53·8	53·3	50	60·6	45
						średnia 52·7 media					
M1 : M2	Stosunek długości w % Longitudo M1 ad longit. M2 in %	58·6	50·8	57	66·7	70	63·6	72·7	63·6	70·9	56·3
						średnia 67·5 media					
M1 : M2	Stosunek szerokości w % Latitudo M1 ad latit. M2 in %	60·6	98	67	—	—	—	—	—	83·6	—

hypokonu, wskutek czego charakterystyczny dla zębów trzonowych tego zwierzęcia zarys trójkąta, utworzonego przez wzgórki zewnętrzne i protokon, występuje na drugim zębie trzonowym niekiedy jeszcze wyraźniej niż na M^1. Natomiast otoczka zębowa jest na tym zębie u lisa wyraźna, jakkolwiek bez porównania słabiej rozwinięta niż u okazu z Wężów. Zarówno u wilka, jak i u lisa ząb ten sprawia wrażenie, że jest fasolowato wygięty ku przodowi pyska.

Zestawione obok siebie w tabelce (str. 196) wielkości zębów P^4-M^2 wilka, szakala, lisa i okazu badanego uwidoczniają dobrze różnice, jakie istnieją pomiędzy długościami i szerokościami zębów trzonowych u tych zwierząt. Podczas gdy wykładnik stosunku długości P^4 do M^1 waha się u trzech pierwszych drapieżców około liczby 72, u okazu z Wężów wynosi on 85,4, co wskazuje, że ząb przedtrzonowy czwarty jest u tego okazu, w porównaniu z długością pierwszego trzonowego, znacznie krótszy niż u wymienionych drapieżców. Jeszcze jaskrawsza różnica istnieje pomiędzy stosunkiem długości P^4 do M^2 i waha się u tych zwierząt około liczby 40, u okazu zaś z Wężów wynosi 60,6. Znacznie większa jest też u nich różnica długości pomiędzy M^1 a M^2, gdyż stosunek ten wyraża się tu średnią 56, u badanego zaś okazu — 70,9.

Ukształtowanie zębów wskazuje wprawdzie, że okaz z Wężów był również drapieżcą, i to z tejże samej rodziny Canidae, lecz musiał należeć do innej gałęzi rodowej tej rodziny, aniżeli gatunki współczesne, użyte tu dla porównania. Musiał to być osobnik o górnych zębach trzonowych stosunkowo dużych, kształtu w przybliżeniu czworokątnego i wzgórkach dobrze rozwiniętych. Kształtem czaszki o małych rozmiarach i o profilu łagodnie od czoła opadającym przypominał jednak lisa.

POKREWNE GATUNKI PLIOCEŃSKIE

Szczątki kopalne z warstw plioceńskich Europy, określane jako należące do szkieletu lisowatych, znane są od dawna z kilku miejscowości. Istniały jednak pomiędzy paleontologami pewne różnice co do stanowiska systematycznego gatunków, tworzonych na podstawie tych szczątków, a dzisiaj również brak pod tym względem zgodności zdań.

Pierwszy gatunek *Canis megamastoides* utworzył Pomel *(16)* w roku 1842 na podstawie fragmentu tylnej połowy dolnej szczęki, wydobytej z górno-plioceńskich złóż pasma gór Mt. Perrier nad Izerą w departamencie Puy-de-Dôme we Francji. Nie były to jedyne części szkieletowe krewniaka lisa, znalezione na tym obfitującym w szczątki zwierząt fauny plioceńskiej terenie. W zbiorach jednak różnych ówczesnych paleontologów francuskich gatunki, do których te szczątki odnoszono, otrzymały miana odmienne. Bravard np. *(4)* dobrze zachowane części całego niemal szkieletu zwierzęcia, znalezione na tymże obszarze, mianowicie w Ardé nad

Izerą, odniósł do gatunku, który nazwał *Canis borbonidus* Brav., natomiast Croizet *(7)* oznaczył górną szczękę, znalezioną także w górach Perrier, przechowywaną w swym zbiorze, jako należącą do *Vulpes issiodorensis* Croiz. & Job.

Pomel przy opisie szczątków *Canis megamastoides* podkreśla, że gatunek ten był większy niż lisy żyjące dzisiaj i różnił się od nich tym, że wyrostek kątowy *(proc. angularis)* żuchwy leżał u niego niezwykle wysoko i odgraniczony był od dolnego brzegu żuchwy głęboką zatoką, zaznaczającą się bardzo wyraźnie wskutek płatowatego wydłużenia tylnego końca dolnej krawędzi żuchwy. Cechą tą przypomina, zdaniem autora, ten kopalny gatunek żyjącego dzisiaj w Azji nyktereutesa.

Rysunek szczątków *Canis megamastoides* Pom., znalezionych we Francji, pomieścili w swych dziełach Blainville *(2)* i Gervais *(10)*.

W roku 1889 Boule *(3)* zbadał dokładnie wszystkie te, różnie określane, szczątki i doszedł do wniosku, że należą one do szkieletu tego samego gatunku zwierzęcia z rodziny Canidae, dla którego zatrzymał nadaną mu przez Pomela nazwę *Canis megamastoides* Pom. Zdaniem autora, gatunek ten budową uzębienia, kształtem puszki mózgowej oraz innych części kostnych zbliżał się najbardziej do grupy lisów wykazując częściowo podobieństwo do dzisiaj żyjącego lisa europejskiego. Natomiast budową dolnej szczęki przypominał raczej współczesne lisy Ameryki Pd., szczególnie *Canis cancrivorus* Desm.

Występowanie *Canis megamastoides* Pom. w składzie fauny plioceńskiej nie ograniczyło się jednak do obszaru Izery. W roku 1917 Del Campana *(6)* opisuje fragment dolnej szczęki, znaleziony w złożach plioceńskich w pobliżu Empoli w dolinie rzeki Arno w Toskanii, i określa go jako należący do gatunku podanego przez Pomela z Francji. Zmienia przy tym nazwę, nadaną temu gatunkowi przez autora, na *Cerdocyon megamastoides* (Pom.), zaznaczając przez to ściślejsze pokrewieństwo tego gatunku z wymienioną już poprzednio przez Boule'a amerykańską grupą lisów *Cerdocyon cancrivorus* (Desm.) i *Cerdocyon azarae* (Wied.).

W roku 1923 Stehlin *(24)* wymienia dobrze zachowane szczątki tego gatunku, m. i. całkowitą niemal czaszkę wraz z żuchwą ze złóż miejscowości Senèze niedaleko Brioude w departamencie Haute-Loire we Francji. Zarówno w pracy z roku 1923 *(24)*, jak i w obszernej pracy z roku 1933 „La grotte de Cotencher" *(9)* Stehlin nazywa ten gatunek *Vulpes megamastoides* Pom. i określa go jako przedstawiciela grupy prawdziwych lisów, nie tej samej jednak gałęzi filogenetycznej, która wyłoniła współczesnego lisa europejskiego. Dostrzega też w budowie jego większe podobieństwo do azjatyckiego *Nyctereutes procyonides* (Gray) — gatunku, z którym porównywany był już poprzednio przez Pomela (1853) — niż do południowo-amerykańskiego *Cerdocyon cancrivorus* (Desm.).

Niemal równocześnie z pracą Boule'a opisał Depéret *(8)*, na podstawie licznych szczątków wydobytych z plioceńskich złóż Serrat d'en Vacquer, koło Perpignan w zagłębiu Roussillon we Francji, gatunek *Vulpes donnezani* Dep. Autor uważał go za niewątpliwego przedstawiciela grupy lisów, różniącego się jednak od współczesnego lisa europejskiego silniejszym rozwojem wzgórków na zębach trzonowych oraz płatowatym wydłużeniem *(lobus subangularis)* tylnego brzegu dolnej szczęki przed wyrostkiem kątowym *(proc. angularis)*, który jest tu wydatnie podniesiony ku górze szczęki. *Vulpes donnezani* różni się, zdaniem autora, od *Canis megamastoides* Pom. mniejszymi rozmiarami ciała i zębów, jak też słabiej rozwiniętym *lobus subangularis.*

Podobne szczątki, znalezione w plioceńskich piaskach w Rumunii, mianowicie w miejscowości Maluszteni, niedaleko Bereschti (okręg Covurlui), Simionescu *(21)* określił jako należące do formy *Vulpes* cfr. *donnezani* Dep.

Depéret nie wyłączał możliwości pochodzenia lisa dzisiejszego od *Vulpes donnezani* Dep. mimo to, że lis dzisiejszy znacznie się odeń różni. Z drugiej strony, zdaniem Stehlina, *Vulpes donnezani* Dep. budową zębów zbliża się do psów i mógł być poprzednikiem *Canis etruscus* F. Major z górnego pliocenu Toskanii.

Trzeci gatunek *Canis (Cerdocyon) petényii* opisany został przez Kormosa w roku 1911 na podstawie fragmentu dolnej szczęki, znalezionego w miejscowości Csarnóta (pow. Siklós w komit. Baranya) w południowych Węgrzech. Gatunek ten, dzięki obecności płatu subangularnego na dolnej szczęce, zbliża się do amerykańskich *Cerdocyon cancrivorus* i *Urocyon cinereo-argentatus,* a także azjatyckiego *Nyctereutes procyonides,* natomiast uzębieniem przypomina dzisiejszego lisa europejskiego. Zdaniem autora, pomiędzy opisanym przez Pomela *Canis megamastoides* a *Canis petényii* Korm. istniało, zdaje się, bliższe pokrewieństwo rodowe, jakkolwiek znaczniejszą wielkością i ukształtowaniem dwóch ostatnich zębów trzonowych (M_2 i M_3) *Canis petényii* zbliża się bardziej, niż *Canis megamastoides,* do dzisiejszego lisa i szakala.

Wszystkie wymienione wyżej gatunki kopalne różniły się od grupy dzisiejszych lisów, poza znaczniejszą wielkością, również posiadaniem w tylnej części dolnej szczęki mniej lub bardziej rozwiniętego płatu subangularnego i przesuniętego ku górze wyrostka kątowego.

Z pliocenu europejskiego opisano jednak także szczątki, które autorowie zaliczali do gatunków już bardziej zbliżonych do lisów współczesnych. Lydekker *(14)* w roku 1884 opisał fragment czaszki, znalezionej w Red Crag w Boyton (Suffolk), jako należący do przedstawiciela grupy *Vulpes vulpes* (L.). Fragment ten określany był w ten sposób także przez Newtona (1891, *15)*, a z pewnym powątpiewaniem co do jego przynależ-

ności do lisów — przez Reynoldsa (1909, *17)* i Kormosa (1932, *12)*. Stehlin uważał go za część czaszki innego raczej przedstawiciela Canidae, który „a une forme insolite et assez étrange" *(24)*.

Za bezspornych i bliskich krewniaków współczesnych lisów uznano:

1⁰ gatunek *Canis alopecoides* F. Major z pliocenu Włoch, opisany bliżej przez Del Campana *(5)* na podstawie szczątków, pochodzących z Tasso (Val d'Arno superiore) i Montopoli (Val d'Arno inferiore),

2⁰ gatunek *Alopex praeglacialis* Korm. z Brassó, Püspökfürdö, Villány, Beremend na Węgrzech, uważany przez Kormosa za bezpośredniego poprzednika dzisiejszego lisa polarnego *(Alopex lagopus)* oraz

3⁰ gatunek *Vulpes praecorsac* Korm., współczesny gatunkowi *Alopex praeglacialis,* jak sądzi autor na podstawie szczątków znalezionych w tych samych miejscowościach węgierskich (Csarnóta, Püspökfürdö, Villány, Nagyharsány), którego należy uważać za poprzednika dzisiejszego *Vulpes corsac.*

Gatunki te o cechach właściwych lisom współczesnym tworzą niewątpliwie odmienną od poprzednich gałąź rodową.

Natomiast w Azji spotykamy ślady krewniaków gatunków, wyposażonych w *lobus angularis* na dolnej szczęce. W roku 1903 znalazł Schlosser *(19)*, wśród obfitego materiału szczątków kostnych, zakupionych przez Haberera w aptekach chińskich (gdzie kości zwierząt kopalnych sprzedawane są jako środek leczniczy), trzy fragmenty dolnej szczęki, z których dwa miały pochodzić z Tientsinu, jeden zaś z Hunan. Szczątki te określił Schlosser jako należące do gatunku lisa *Vulpes sinensis* Schloss. Lis ten, zdaniem autora, wielkością i kształtem zębów był identyczny z lisem dzisiejszym *Vulpes vulpes* (L.) i mógł być przodkiem europejskiego plioceńskiego gatunku *Vulpes donnezani* Dep.

Dokładny opis tego gatunku [1] podali w roku 1930 Teilhard de Chardin i Piveteau *(25)* opierając się na bardzo bogatym materiale szczątków tego zwierzęcia, wydobytych ze złóż zagłębia Nihowan w dolinie rzeki Sangkan-ho, na zachód od Pekinu. W badaniach swych autorzy rozporządzali siedmioma czaszkami zwierzęcia tego gatunku, mniej lub bardziej kompletnymi, oraz licznymi oddzielnymi żuchwami i górnymi szczękami. Zdjęcia fotograficzne dwóch z tych czaszek oraz dwóch oddzielnych górnych szczęk i jednej żuchwy pomieszczone są w ich pracy na tabl. 17 i 18.

Wydatny wyrostek subangularny na dolnej szczęce oraz szereg innych cech, jak wgniecenie czaszki w okolicy przedoczodołowej, wydęcie przedniej części partii nosowej, kształt i przebieg listwy strzałkowej, szagrynowana powierzchnia kości ciemieniowych, duże, wydęte puszki bę-

[1] Autorzy nazywają go *Canis (Nyctereutes) sinensis* Schlosser.

benkowe, stosunkowo małe zęby tnące w porównaniu z silnie rozwiniętymi zębami trzonowymi, zbliżają bardzo *Canis sinensis* do europejskiego plioceńskiego gatunku *Canis megamastoides* Pom. Cechy te są jednak wspólne, jak zaznaczają autorzy, również dla żyjącego dzisiaj w Azji *Canis (Nyctereutes) procyonides* Gray. Różnice istniejące pomiędzy tymi trzema gatunkami są, ich zdaniem, nieznaczne. A mianowicie u *Canis megamastoides* Pom. płat subangularny jest większy niż u *Canis sinensis* Schloss., wyrostek przypotyliczny *(proc. paraoccip.)* bardziej rozszerzony, zęby zaś trzonowe mają kształt raczej czworograniasty, z silniej rozwiniętymi wzgórkami. Co do *Canis (Nyctereutes) procyonides,* jest on mniejszy niż oba poprzednie gatunki, żuchwę ma krótszą i zęby przedtrzonowe na niej bardziej ścieśnione, natomiast płat subangularny jest wydatniejszy, wyrostek kątowy *(proc. angul.)* silniej rozwinięty, wyrostki zaś czołowe *(proc. postorbit.)* bardziej wypukłe.

OKREŚLENIE OKAZU Z WĘŻÓW

Brak dolnej szczęki oraz puszki mózgowej przy rozpatrywanym tutaj fragmencie nie pozwala określić z całkowitą pewnością gatunku zwierzęcia. Pewne jednak cechy, które zachowały się na fragmencie, a mianowicie łagodnie od czoła opadający ku kościom profil czaszki, nieznaczne zaklęśnięcie jej w okolicy przedoczodołowej, a przede wszystkim czworokątny na ogół kształt zębów trzonowych i stosunek ich wielkości do czwartego zęba przedtrzonowego, wskazują wyraźnie na bliskie pokrewieństwo tego gatunku z plioceńskimi gatunkami rodzaju *Nyctereutes* Temm.[2].

Do którego z poprzednio wymienionych tu gatunków plioceńskich podobniejszym był okaz z Wężów, trudno rozstrzygać na podstawie jednego tylko okazu, jakkolwiek zęby trzonowe na pozostałym fragmencie są doskonale zachowane. Trzeba bowiem wziąć pod uwagę zmienność indywidualną, która mogła istnieć w pewnych szczegółach konfiguracji koro-

[2] Huxley podzielił w roku 1880 rodzaj *Canis* na dwie grupy form: szakalowate (Thooida) i lisowate (Alopecoida). Pierwsza grupa ma linię czoła mniej lub więcej stromo opadającą ku przodowi pyska i w okolicy tej utworzoną komorę czołową *(sinus frontalis),* u lisowatych natomiast profil czoła przechodzi łagodnie ku przodowi i brak jest komory czołowej. Późniejsze jednak szczegółowe badania rodzaju *Canis* (Studer, Hilzheimer i in.) stwierdziły, że pomiędzy tymi grupami istnieje wiele przejść, wskutek czego w rodzaju *Canis* rozróżnia się pospolicie szereg podrodzajów. Opisanemu w roku 1834 przez Graya *Canis procyonides* Temminck w roku 1838 nadał nazwę *Nyctereutes.* Część zoologów nazwy tej używa jako podrodzajowej rodzaju *Canis,* część zaś (Allen, Brass, Jacobi, Matschie, Ognew i in.) uważa *Nyctereutes* za osobny rodzaj. Nie wdając się w bliższe rozważanie zagadnienia położenia tego zwierzęcia w systemie nazywam go w niniejszej pracy krótko *Nyctereutes* Temm.

ny zębów u wszystkich tych gatunków kopalnych. Nadto górna szczęka *Nyctereutes megamastoides* (Pom.), opisana w pracy Boule'a (pl. VII, fig. 2), jest oddana tam tylko rysunkiem, który nie jest bezwzględnie wierny, jak o tym zresztą świadczą różnice, istniejące pomiędzy miarami zębów w tej szczęce podawanymi w pracy Boule'a i miarami ich wziętymi przeze mnie z jego rysunku. Obrazy szczęk górnych i zębów *Nyctereutes sinensis* (Schloss.), pomieszczone w dziele Teilharda de Chardin i Piveteau (*25*, pl. XVII, fig. 2, 3), są wprawdzie zdjęciami fotograficznymi, nie są one jednak we wszystkich szczegółach dostatecznie wyraźne.

Według Teilharda de Chardin i Piveteau, nieznaczna różnica w ukształtowaniu górnych zębów trzonowych pomiędzy *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) a *Nyctereutes sinensis* (Schloss.) wyrażała się w tym, że u pierwszego z nich zęby były „plus carrées et plus quadrituberculaires" (*25*). Autorzy ci nie podają, czy mieli do porównania okazy oryginalne szczątków *Nyctereutes megamastoides* (Pom.). Jeżeli posługiwali się przy porównaniu tylko ryciną górnej szczęki, pomieszczoną w pracy Boule'a (*3*, pl. VII, fig. 2), to czworoboczność korony zębów trzonowych występuje tam wyraźniej; rycina ta jednak, jak już o tym była mowa, jest rysunkiem i prawdopodobnie nie wszystkie szczegóły koron tych zębów są na niej wiernie oddane. Sąd swój opieram na stwierdzeniu, o którym wspomniałem wyżej, że istnieje dość znaczna różnica pomiędzy wymiarami zębów podanymi przez Boule'a w pracy a otrzymanymi przeze mnie na podstawie pomiaru ich na rycinie, jakkolwiek miała ona oddawać naturalną wielkość zębów *Nyctereutes megamastoides* (Pom.). O niezupełnej wierności rysunku może świadczyć także brak na tej rycinie uwidocznionego wzgórka wewnętrznego tylnego (hypokonidu) na koronie drugiego zęba trzonowego. Wzgórek ten istniał zapewne, z dużym prawdopodobieństwem, na koronie tego zęba, bo nie brak go ani u okazu z Wężów, ani na zębie u okazów *Nyctereutes sinensis*. Wyraźniejsza czworokątność zębów trzonowych u *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) może więc być pozorna, wyrazistość zaś wzgórków jest u wszystkich trzech form, tj. u okazu z Mt. Perrier, z Wężów i Nihowan, jednakowa.

Jak widać, na podstawie różnicy w zębach, podanej przez Teilharda de Chardin i Piveteau, trudno byłoby odróżnić europejskiego *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) od chińskiego *Nyctereutes sinensis* (Schloss.). Podjąłem więc próbę zbadania, czy te gatunki, a zarazem okaz z Wężów, dałyby się wyróżnić na podstawie stosunku długości czwartego zęba przedtrzonowego do długości pierwszego i drugiego trzonowego. Uzyskane obliczenia, uwidocznione na tabelce (s. 196), wskazują, że stosunek długości pierwszego zęba trzonowego do długości czwartego przedtrzonowego jest największy u okazu z Wężów, najmniejszy zaś — jeżeli weźmiemy pod uwagę średnią — u okazów chińskich. Jeszcze większymi liczbami wyra-

ża się różnica, która istnieje pomiędzy okazem z Wężów a okazami z Chin i Francji, w stosunku długości czwartego przedtrzonowego do długości drugiego zęba trzonowego. Mniejsza natomiast różnica istnieje pomiędzy wszystkimi tymi okazami, jeśli idzie o stosunek długości M^1 do M^2.

Długość zębów trzonowych górnej szczęki jest więc u okazu z Wężów stosunkowo większa niż u okazów z Chin i Francji. Różnica ta nie jest jednak tak wyraźna, aby wyłącznie na jej podstawie można było wyróżnić okaz z Wężów jako osobny gatunek rodzaju *Nyctereutes* Temm. Niemniej jednak trudno powiedzieć, czy forma ta była bardziej podobna do europejskiego *Nyctereutes megamastoides* (Pom.), czy do azjatyckiego *Nyctereutes sinensis* (Schloss.). Można by, co najwyżej, określić okaz z Wężów jako nieco odmienną formę nyktereutesa, występującą w pliocenie polskim. Niepewność tę rozstrzygnęłoby znalezienie większej ilości szczątków tego zwierzęcia w brekcji Wężów, przede wszystkim dobrze zachowanej czaszki i dolnych szczęk. Wyraźniejsze bowiem różnice zaznaczają się pomiędzy gatunkami rodzaju *Nyctereutes* w długości i kształcie dolnej szczęki, zwłaszcza w wielkości płata subangularnego oraz położeniu wyrostka kątowego.

W każdym razie okaz z Wężów włącza się jako jedno z ogniw w szereg form tego rodzaju, żyjących w pliocenie Eurazji, i zbliża geograficznie okazy europejskie do azjatyckich.

Teilhard de Chardin i Piveteau wskazywali na wspólność wielu cech czaszki plioceńskich nyktereutesów z azjatyckim *Nyctereutes procyonides* (Gray) — jedynym dzisiaj żyjącym gatunkiem tego rodzaju. W związku z tym, bardzo interesujących wyników dostarczyły następne znaleziska szczątków nyktereutesa na obszarze Chin. W roku 1931 bardzo obfite szczątki *Nyctereutes sinensis* (Schloss.) wydobyto w miejscowości Chou-K'ou-Tien koło Pekinu, z warstw określonych przez geologów jako należące do Sanménien sup., które uchodzą za równoczesne z górnym pliocenem lub dolnym plejstocenem Europy. Szczątki te wykazały, według Peia (fide *13*), dużą skalę zmienności gatunku *Nyctereutes sinensis* oraz mniejsze rozmiary okazów, do których należały, niż rozmiary osobników geologicznie starszych z Nihowan. W warstwach jeszcze młodszych tej samej miejscowości, należących już do górnego plejstocenu, jak też ze złóż archeologicznych w Anyang, napotkano na szczątki tego gatunku o jeszcze drobniejszych rozmiarach, tak podobne — według Teilharda — do szkieletu dzisiaj żyjącego *Nyctereutes procyonides* (Gray), że nie można zdecydować, do którego z tych dwóch gatunków należą.

Jeśli nie wkradła się jakaś omyłka w oznaczaniu szczątków tych gatunków, znalezionych w Chou-K'ou-Tien, albo w określaniu wieku warstw, z których je wydobyto, to mielibyśmy tu do czynienia z interesującym zjawiskiem progresywnej redukcji rozmiarów ciała tego samego

gatunku zwierzęcia, na tym samym obszarze, w okresach czasu geologicznie coraz to młodszych. Zwrócili już na ten fakt uwagę Teilhard de Chardin *(26, 27)*, a także Pei (fide *13*), szczególnie zaś silnie podkreśla go Lavocat *(13)*.

Redukcja rozmiarów ciała pierwotnego *Nyctereutes sinensis* (Schloss.) byłaby w takim razie bardzo znaczna, gdyż współczesny *Nyctereutes procyonides* (Gray) jest mniejszy niż lis europejski; bazalna długość jego czaszki, według Allena *(1)*, wynosi 98-112 mm, gdy tymczasem u kopalnego *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) — 140 mm, długość zaś drugiego zęba trzonowego górnej szczęki spada poniżej długości połowy P^4.

Gdyby zjawisko nieprzerwanej ciągłości generacji tego zwierzęcia od pliocenu do dnia dzisiejszego zgodne było z rzeczywistością — jakby to wynikało z badań wymienionych wyżej autorów — to wyłoniłaby się znaczna trudność w określeniu stanowiska systematycznego współcześnie żyjącego *Nyctereutes procyonides* (Gray). Różne generacje tego samego gatunku musiałyby nosić odmienne nazwy gatunkowe. Jeżeli zaś pozostawi się dla każdej z tych form oddzielne nazwy: *Nyctereutes sinensis* i *Nyctereutes procyonides*, to zachodzi pytanie, od której generacji formy plioceńskiej rozpoczęła się seria generacji nowego gatunku?

Na te tak interesujące zagadnienia nie mogą rzucić żadnego światła wyniki badań szczątków nyktereutesa, znalezionych w Wężach. Dostarczają one jednak dowodu występowania ongiś rodzaju *Nyctereutes* na obszarze, skąd był on dotychczas nieznany.

Obszar zamieszkały przez rodzaj *Nyctereutes* w pliocenie był bardzo rozległy. Jeżeli bowiem w zasięg jego włączymy poznane dotychczas stanowiska występowania formy *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) we Francji (Mt. Perrier, Senèze), we Włoszech (Val d'Arno) i w Rumunii (Mołdawia), następnie formę *Nyctereutes* sp. w Polsce (Węże), a także w południowych Węgrzech (Csarnóta) z *Nyctereutes petényii* (Korm.), to teren zajmowany przez ten rodzaj w pliocenie sięgał od zachodu Europy znacznie na wschód, a być może łączył się bez przerwy z odległym azjatyckim obszarem obfitego występowania tego zwierzęcia w postaci formy *Nyctereutes sinensis* (Schloss.). Po-plioceńskie zmiany klimatyczne i warunki bytowania wyparły ten typ zwierzęcy z całej Europy, a prawdopodobnie także z dużego obszaru Azji. Jego dzisiejszy skarlały potomek czy tylko krewniak *Nyctereutes procyonides* (Gray) zasiedla wprawdzie jeszcze pewną część kontynentu azjatyckiego, mianowicie od doliny Amuru i Ussuri przez wschodnie Chiny, aż do Fukien na południu, a nadto żyje w Korei i na niektórych wyspach japońskich; jest to już jednak mała resztka dawnego olbrzymiego obszaru, zamieszkałego przez *Nyctereutes* w pliocenie.

Muzeum Przyrodnicze PAN
Kraków, w październiku 1953

LITERATURA CYTOWANA

1. ALLEN G. M. The Mammals of China and Mongolia. Nat. Hist. Centr. Asia, vol. XI, p. 1. Am. Mus. Nat. Hist. New York 1938.
2. BLAINVILLE DUCROTAY M. H. M. de. Ostéographie ou description iconographique comparée des Mammifères récents et fossiles, vol. II, p. 126.
3. BOULE M. Le Canis megamastoides du Pliocène moyen de Perrier (Puy-de-Dôme). Bull. Soc. Géol. de France, vol. 17, sér. 3, p. 321-330, pl. VII. Paris 1889.
4. BRAVARD A. Monographie de la Montagne de Perrier. Paris 1828.
5. CAMPANA D. del. I Cani pliocenici di Toscana. Paleontogr. Ital. XIX. Pisa 1913.
6. CAMPANA D. del. Sulla presenza del Cerdocyon (Canis) megamastoides (Pom.) nel pliocene del Valdarno inferiore. Rev. Ital. Paleont., XXIII, p. 29-34, 1 tabl. Parma 1917.
7. CROIZET & JOBERT A. C. G. Recherches sur les ossements fossiles du département du Puy-de-Dôme. 1826-1828.
8. DEPÉRET CH. Les animaux pliocènes du Roussillon. Mém. Soc. Géol. de France, t. VII, mém. 3, p. 28-33, pl. III, fig. 1-7, pl. IV, fig. 1-8. 1890.
9. DUBOIS A. & STEHLIN H. G. La grotte de Cotencher, station moustérienne. Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. LII-LIII, p. 74. Bâle 1933.
10. GERVAIS P. Géologie et Paléontologie française. Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés. Ed. II, p. 203, tab. XXVII, fig. 7. Paris 1859.
11. KORMOS T. Canis (Cerdocyon) Petényii n. sp. und andere interessante Funde aus dem Komitat Baranya. Mitt. Jb. Kgl. Ungar. Geol. R.-A., Bd. 19, S. 178-185, Pl. VII, Fig. 5-6. Budapest 1911-1912.
12. KORMOS T. Die Füchse des ungarischen Oberpliozäns. Fol. Zool. et Hydrobiol., vol. 4, p. 177. Riga 1932.
13. LAVOCAT R. Sur le Canis megamastoides Pomel et ses affinités. C.-R. Somm. Séances Soc. Géol. de France, p. 85-86. Paris 1942.
14. LYDEKKER R. Catalogue of the Fossil Mammalia in the British Museum (Natural History). Geol. Mag., vol. I, p. 443. 1884.
15. NEWTON E. T. The Vertebrata of the Pliocene deposits of Britain. Mem. Geol. Surv. Un. Kingdom. 1891.
16. POMEL A. Nouvelle espèce de Chien fossile découverte dans les alluvions volcaniques de l'Auvergne. Canis megamastoides. Bull. Soc. Géol. de France, t. 14, p. 38, tab. XIV, fig. 4. 1842 (1843).
17. REYNOLDS S. H. A monograph of the British Pleistocene Mammalia. Vol. II. British Pleistocene Hyaenidae, Ursidae, Canidae, and Mustelidae. London 1902-1912 (Canidae 1909).
18. SCHAUB S. Die oberpliocaene Säugetierfauna von Senèze (Haute-Loire) und ihre verbreitungsgeschichtliche Stellung. Ecl. Geol. Helv., vol. 36. 1943.
19. SCHLOSSER M. Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der recenten Antilopen. Abhandl. math.-phys. Kl. Kgl. Bayer. Akad. Wiss., Bd. 22, S. 24, Tab. I, Fig. 6. München 1906.
20. SIMIONESCU J. Über eine pliocäne Wirbeltierfauna aus Rumänien. Centralbl. Min. etc., Jahrg. 1922, S. 185-186. Stuttgart 1922.
21. SIMIONESCU J. Vertebratele pliocene de la Malusteni (Covurlui). Acad. Rom. Publ. Fond. Vas. Adamachi, IX, XLIX, p. 8, pl. III, fig. 8-9. Bucuresti 1930.

22. STACH J. Arctomeles pliocaenicus, nowy rodzaj i gatunek z podrodziny borsukowatych (Arctomeles pliocaenicus n. g. & sp. from Węże). Acta Geol. Pol. vol. II. Warszawa 1951/1952.
23. STACH J. Ursus wenzensis n. sp., nowy gatunek małego niedźwiedzia plioceńskiego (Ursus wenzensis n. sp., new species of a small pliocene bear). Acta Geol. Pol., vol. III. Warszawa 1953.
24. STEHLIN H. G. Die oberpliocaene Fauna von Senèze (Haute-Loire). Ecl. Geol. Helv., vol. XVIII, p. 273. 1923.
25. TEILHARD DE CHARDIN P. & PIVETEAU J. Les mammifères fossiles de Nihovan (Chine). Ann. Paléont., t. 19, p. 88-95. Paris 1930.
26. TEILHARD DE CHARDIN P. & YOUNG C. C. Fossil mammalia of the late Cenozoic of Northern China. Palaeont. Sinica, ser. C., vol. IX, fasc. 1, p. 56. Peking 1931.
27. TEILHARD DE CHARDIN P. & YOUNG C. C. On the mammalian remains from archeolog. site of Anyang. Ibidem, ser. C., vol. XII, fasc. 1, p. 7. Peking 1936.

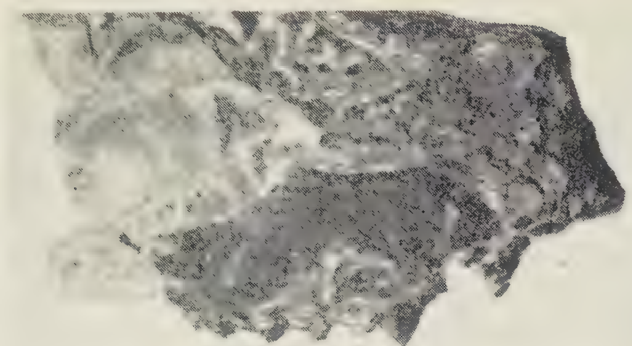


Fig. 1 — Fragment czaszki nyktereutesa z Wężów w.n.

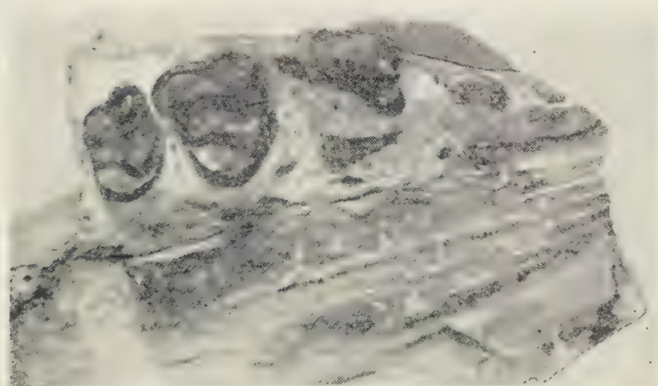


Fig. 2 — Zęby górnej szczęki nyktereutesa z Wężów × 1,5

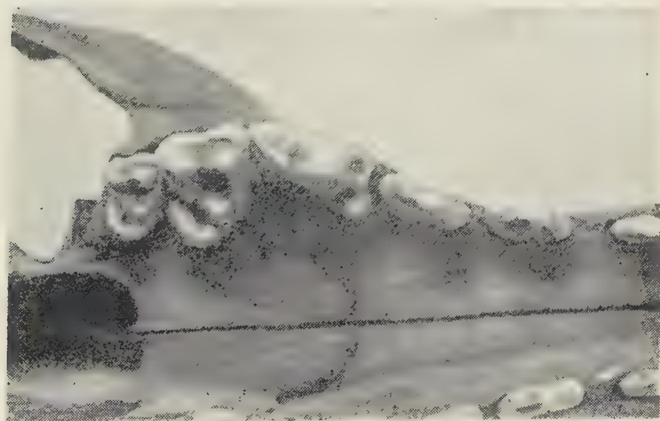


Fig. 3 — Zęby górnej szczęki dzisiejszego lisa *Vulpes vulpes* (L.) × 1,5

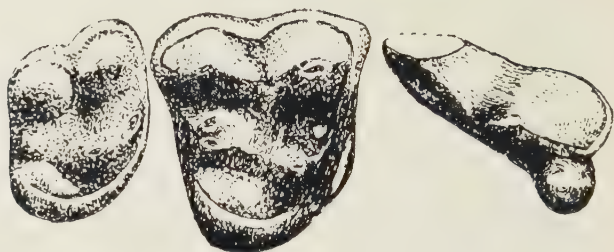


Fig. 1 — Szereg zębów P^4-M^2 nyktereutesa z Wężów × 2,5



Fig. 2



Fig. 3

Fig. 2 — Widok przedtrzonowego czwartego od strony językowej × 2,5

Fig. 3 — Widok przedtrzonowego czwartego od przodu × 2,5

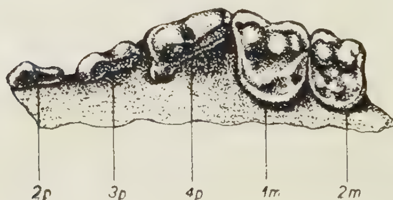


Fig. 4 — Szereg zębów górnej szczęki *Nyctereutes megamastoides* (Pom.) według Boule'a (3, tabl. VII, fig. 2)

MARIA RÓŻKOWSKA

Badania wstępne nad Tetracoralla z eiflu Grzegorzowic

WSTĘP

W celu zbadania stratygrafii i paleontologii warstw dolnego i środkowego dewonu Gór Świętokrzyskich już od roku 1946 pracownicy Muzeum Ziemi, Państwowego Instytutu Geologicznego, Uniwersytetu Poznańskiego, Uniwersytetu Warszawskiego i, od roku 1953, Polskiej Akademii Nauk prowadzą szeroko zakrojone zespołowe prace badawcze. Podział tematyki jest następujący. Geolog mgr Maria Pajchel opisuje charakter litologiczny warstw odsłoniętych w licznych przekopach i pracuje nad zagadnieniem stratygrafii i tektoniki dolnego i środkowego dewonu. Paleontologowie eksploatują warstwy skalne i opracowują wydobytą z nich faunę kopalną: kand. Zofia Kielan opracowała trylobity środkowodewońskie Gór Świętokrzyskich, mgr Anna Stasińska zajęła się opracowaniem koralowców Tabulata, mgr Gertruda Biernat bada ramienionogi, autorka zaś — Tetracoralla. Wymienione w toku pracy rodzaje i gatunki poszczególnych grup faunistycznych zawdzięczam oznaczeniom wyżej wymienionych specjalistów.

Spośród bogatego materiału, obejmującego ponad 2000 okazów Tetracoralla z eiflu Grzegorzowic, po ich naszlifowaniu i wykonaniu szlifów mikroskopowych, zbadaniu mikrostruktury i ontogenezy okazów, udało się wyróżnić kilka szczepów, reprezentowanych w serii następujących po sobie poziomów. W ten sposób wyodrębnione zostały Pachyphyllinae, które pojawiają się w Polsce w eiflu środkowym, różnicują się w żywecie i osiągają optimum rozwoju we franie *(18)*. Obok tej grupy na uwagę zasługują blisko z nimi spokrewnione Disphyllinae. Mało znana jest historia grupy Cystiphora, bogato reprezentowanej w eiflu Grzegorzowic, wymierającej zaś w górnym żywecie. Przy wyodrębnianiu powyższych trzech szczepów w materiale eifelskim opracowany został w ogólnych za-

rysach cały zespół występujących tam Tetracoralla. Różnorodne zagadnienia, wyłaniające się w toku pracy, skłoniły mnie do opublikowania niniejszej notatki o charakterze wiadomości wstępnych.

Praca niniejsza została wykonana w Pracowni Paleozoologicznej P. A. N. w Poznaniu. Prof. dr. R. Kozłowskiemu wyrażam gorące podziękowanie za cenne uwagi i dyskusje dotyczące różnych zagadnień oraz za krytyczny przegląd manuskryptu. Mgr. M. Pajchel dziękuję serdecznie za wskazówki stratygraficzne i wykonanie jednej mapy.

PRZEGLĄD HISTORYCZNY

Grzegorzowice leżą w dolinie rz. Dobruchny, płynącej od wsi Dobruchna przez Grzegorzowice, Skały i wpadającej do Pokrzywianki (ark. Bodzentyn). Wschodni brzeg doliny jest stromy, pokryty grubą powłoką lessu, nadającego mu charakterystyczną urwistość. Less zasłania niżej leżące utwory paleozoiczne, które miejscami wyłaniają się w naturalnych odkrywkach.

W roku 1869 L. Zejszner (Zeuschner, *30*) zwrócił uwagę na „ważne odsłonięcia w wąskiej i romantycznej dolinie Dobruchny między Grzegorzowicami a Skałami Zagajskimi" i wymienił wapienie leżące na piaskowcach jako środkowo-dewońskie. W roku 1896 G. Gürich *(4)* uznał, że wapienie występujące koło młyna „Kuźnia" odpowiadają dolnej części utworów środkowo-dewońskich. Obok *Chonetes sarcinulata* opisał on *Spirifer dombrowiensis* Gür., charakteryzujący poziom dąbrowski. Poza bogatą fauną ramienionogów jest tam kilka trylobitów i tabulatów; brak innej fauny, zwłaszcza Tetracoralla. W roku 1904 D. Sobolew *(23)* opisał łupki grzegorzowickie, leżące nad piaskowcami dolno-dewońskimi i pod wapieniem poziomu dąbrowskiego Güricha, przypisując im wiek środkowo-dewoński. Fauna tych łupków jest bogata i urozmaicona; Sobolew pierwszy wyróżnił w niej 5 gatunków Tetracoralla:

Calceola (?) sandalina Lam.
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Cyathophyllum bathycalyx Frech var. *scalense* Sobolew
Cyathophyllum ceratites Goldf.
Cyathophyllum heterophyllum M. Edw. var. *torquata* Schlüter

W roku 1937 J. Czarnocki *(2)* przedstawił profil utworów geologicznych w dolinie Dobruchny (fig. 1). Według tego autora na łupkach górnosylurskich (w. rzepińskie) leży dolny dewon, wykształcony w facji brakicznej (żedyn, siegen, ems); są to piaskowce i łupki z ubogą fauną oraz ze śladami roślin (koralowców brak). Na nim spoczywają w postaci łupków szarogłazowych, margli, wapieni i piaskowców warstwy przejściowe (kuwin w pojęciu J. Czarnockiego), obejmujące łupki grzegorzowickie

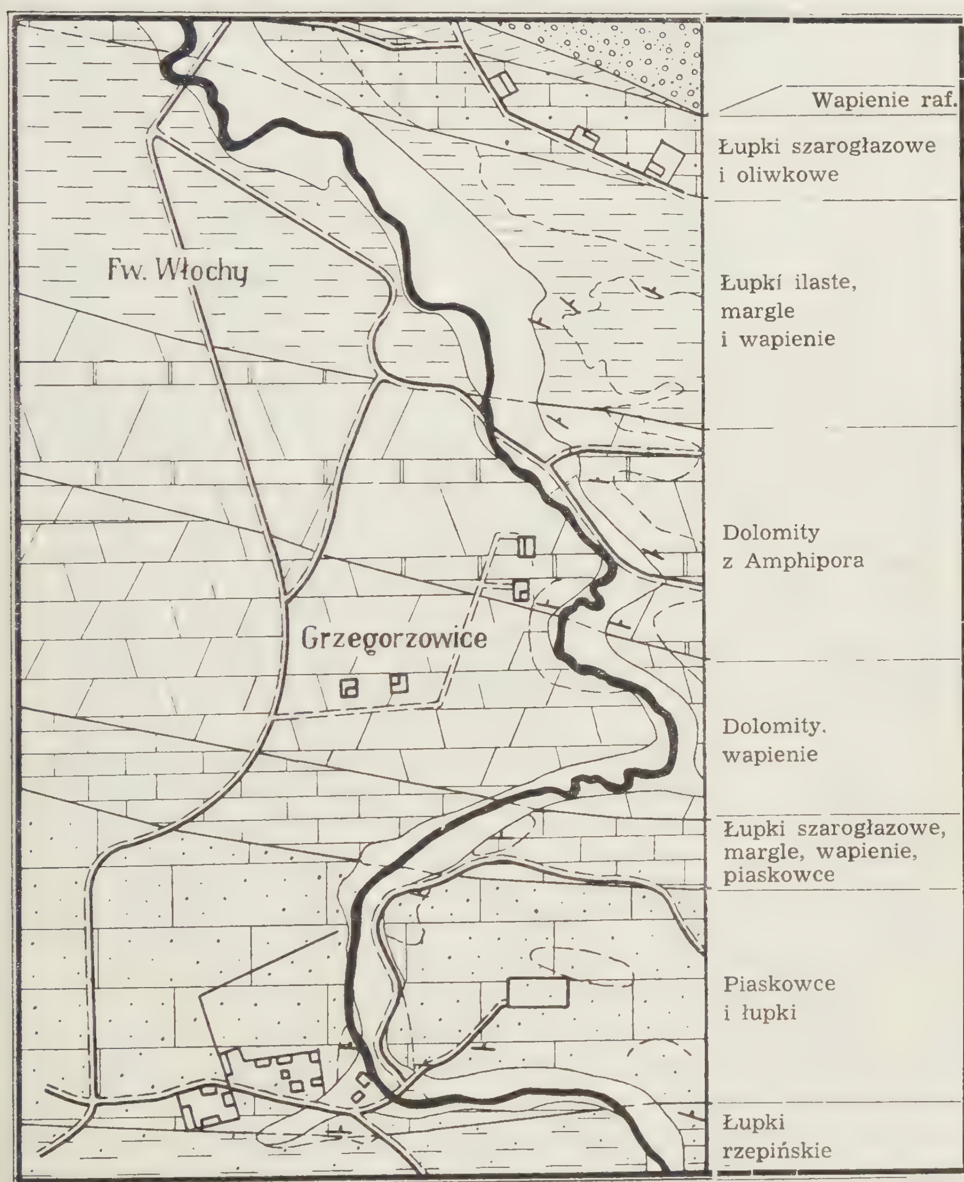


Fig. 1

Szkic geologiczny okolic Grzegorzowic

(wg danych J. Czarnockiego)

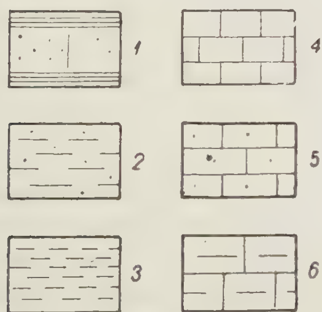
Sobolewa i wapienie dąbrowskiego poziomu Güricha. Wyżej wykształcone jest piętro eifelskie (według Czarnockiego) w formie dolomitów i wapieni. Na nim leżący żywet zaczyna się ławicą amfiporową i obejmuje gruby kompleks litologicznie i faunistycznie różnych warstw (dolomity, łupki, margle i wapienie), w najwyższych zaś warstwach „pokrzywiańskich" — rafę koralową.

OPIS LITOLOGICZNY I FAUNISTYCZNY WARSTW

Najniższą część eiflu przedstawiają piaskowce i łupki zawierające faunę morską (fig. 2). Koralowce nie występują w nich jeszcze. Widocznie warunki w terygenicznym osadzie morskim nie sprzyjały ich istnieniu. W następnym poziomie, w ilastych cienkoblaszkowych łupkach o małej miąższości i dlatego na mapce nie zaznaczonych, zebrane zostały drobne Tetracoralla, które są wobec tego najstarszymi przedstawicielami tej grupy w dewonie Polski. Nad nim występują łupki szarogłazowe, zawierające bogatą faunę, wśród niej liczne i różnorodne Tetracoralla. Wyżej łupki szarogłazowe przechodzą stopniowo w mułowce, które zawierają wkładki margliste z licznymi Tetracoralla. Wkładki te, występujące wśród mułowców, przechodzą stopniowo w wapienie bitumiczne z charakterystyczną fauną koralowców. Występujące nad wapieniami bitumicznymi piaskowce, dolomity i wapienie poziomu dąbrowskiego nie zawierają Tetracoralla.

W wyżej wymienionych czterech facjalnie odmiennych utworach litologicznych mamy do czynienia z nieprzerwaną ciągłością osadów. Tetracoralla wyraźnie reagowały na zmiany warunków ekologicznych. W każdym poziomie litologicznym występuje odmienny ich zespół; poza tym pojawiają się nowe gatunki, charakterystyczne dla danego poziomu, przestają zaś występować gatunki, które były częste w poziomie poprzednim.

Najstarsze utwory zawierające Tetracoralla są to ilaste cienkoblaszkowe łupki, w których występują miejscami 2-3 cm grubości wkładki margli. Fauna ich jest nieliczna i zachowana w postaci ośródek. Obok ramienionogów z grupy *Atrypa reticularis,* kilku Rhynchonellacea i małżoraczków, występują tu ośródki koralowca, należącego zapewne do *Ceratophyllum typus* Gür. (fig. 3). Są to okazy drobne (do 23 mm średnicy i 24 mm wysokości) w kształcie lekko zgiętego rogu, o szkielecie całkowicie odwapnionym. W wyżej leżących warstwach, w mułowcach i marglach, korality są większe: dochodzą one do 50-60 mm wysokości i 35 mm średnicy. Stąd wniosek: albo warunki ekologiczne w czasie osadzania się łupków ilastych nie były sprzyjające, albo też są to pierwsi przedstawiciele tego gatunku i dlatego tak drobni.



Legenda

1 piaskowce i łupki
2 łupki szarogłazowe
3 mułowce
4 margle i wapienie
5 piaskowce
6 wapienie dąbrowskie i dolomity

Fig. 2

Szkic geologiczny doliny Dobruchny k. Grzegorzowic (wg M. Pajchel)

Nad tymi utworami występują łupki szarogłazowe. Przejście jest stopniowe. W tych łupkach spotyka się soczewki łupków ilastych i wkładki margli. Przesuwając się w przekopie na północ, ku osadom młodszym, obserwujemy stałe wzbogacanie się fauny. Zespół faunistyczny jest bardzo urozmaicony. Obok trylobitów, jak *Phacops latifrons grzegorzowicensis* Kielan, są nieliczne ramienionogi: *Atrypa* z grupy *reticularis, Uncinulus orbignyanus* (de Vern.), *Schellwienella umbraculum* (Schloth.), *Spirifer subcuspidatus* Schnur, *Leptaena* sp., *Conocardium* sp. i dość częsty mszywioł *Fenestella*. Występują tutaj również duże bulaste kolonie tabulatów *(Alveolites tenuissimus* Salée, *Favosites goldfussi* d'Orb.), szczególnie oblepione łupkiem szarogłazowym, spojonym kalcytem. Podobnie jak Tabulata, Tetracoralla bywają też otoczone skorupą łupków szarogłazowych; po usunięciu tej skorupy uzyskać można prawie całkowicie zachowany koralowiec. Koniec proksymalny, który jest zazwyczaj cienki, delikatny i łatwo ulega złamaniu, tu jest często zachowany. Mimo to pochodzące z tego poziomu litologicznego koralowce są trudno oznaczalne. Dopiero po porównaniu z formami, występującymi w bezpośrednio wyżej leżącej warstwie, w mułowcach, można ustalić ich rodzaj i w przybliżeniu gatunek. Ich kalcytowy szkielet uległ całkowicie odwapnieniu; jego miejsce zostało wypełnione limonitem, przestrzeń zaś między elementami szkieletu zajmuje kalcyt. Poza tym utworzyły się we wnętrzu geody kalcytu, które zupełnie zniszczyły szkielet.



Fig. 3
Ceratophyllum typus Gür. Okaz Nr Cl × 3
Ośródka koralowca z łupków cienkoblaszkowych

Tetracoralla są stosunkowo liczne, dość urozmaicone i dochodzą do wielkich rozmiarów. Zestawienie gatunków i zebranych okazów jest następujące:

Blothrophyllum irregulare n. sp.	14	okazów
Ceratophyllum typus Gür.	54	,,
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)	54	,,
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)	2	,,
Pseudozonophyllum halli Wdkd.	76	,,
Calceola sandalina sandalina (L.)	4	,,

Nie wiadomo, czy koralowce żyły w tymże osadzie terygenicznym, czy też przeszły niedaleki transport. Całkowicie zachowany szkielet i obecność licznych młodocianych form przemawiają raczej za tym, że przechowały się one tutaj we własnej biocenozie. Wielkie rozmiary szkieletu u niektórych gatunków, jak u *Ptenophyllum torquatum* i *Pseudozonophyllum halli,* świadczą o ich wysokim szczeblu filogenetycznym. Ich ewo-

lucja przebiegała prawdopodobnie poza Polską w geosynklinie alpejskiej i środkowo-europejskiej. Świadczą o tym podobne olbrzymy, opisane przez Wedekinda *(28)* z gór Eifel. Zapewne wraz z transgresją eifelską larwy ich przywędrowały z zachodu do Polski.

W wyżej wymienionym zespole niektóre gatunki są ważne jako wskaźniki biostratygraficzne, mianowicie: *Ptenophyllum torquatum* i *Pseudozonophyllum halli*. Ustalają one wiek tych warstw jako dolny eifel, poziom D, według tabeli stratygraficznej Wedekinda *(28)*. *Calceola sandalina sandalina* pojawia się w tym poziomie po raz pierwszy w utworach dewońskich Polski i jest rzadka, co też jest charakterystyczne dla eiflu.

Łupki szarogłazowe przechodzą stopniowo w mułowce, koloru ciemnooliwkowego, lekko piaszczyste, łupliwe i w stanie świeżym sypkie. Z łatwością można z nich wydobywać skamieniałości o dobrze zachowanych skorupkach. Posuwając się w przekopie ku N obserwujemy początkowo drobne, nieregularne konkrecje margliste, które stają się coraz większe i dochodzą do rozmiarów kilkudziesięciu cm. Oddzielenie tych dwu facji litologicznych jest trudne, gdyż przejście między nimi jest stopniowe. Charakter fauny zmienia się w nich jednakże: w mułowcach o mniejszej ilości margli dominują koralowce, w krańcowo już marglistych mułowcach przeważają ramienionogi, małżoraczki, zespół zaś Tetracoralla jest tam zupełnie inny. Spośród trylobitów występują trzy gatunki: *Otarion polonicum praecedens* Kielan, *Scutellum dormitzeri* cf. *dormitzeri* Barrande i *Phacops latifrons grzegorzowicensis* Kielan. Spośród ramienionogów trwają nadal gatunki wymienione z łupków szarogłazowych; poza tym dominują: *Schizophoria* sp., *Leptaena lepis* Bronn, *Atrypa* z grupy *reticularis*. Licznie występują spirifery: *Spirifer cultrijugatus* Roem.[1], *S. jaekeli* Scupin, *S. curvatus* Schloth., *Cyrtina heteroclyta* Defr. Spotykamy również nieliczne skorupy mięczaków: *Murchisonia* sp., *Pleurotomaria* sp., *Nucula* sp. Głowonogów brak. Wszędzie w wielkiej ilości występują szczątki liliowców. Kolonie tabulatów mają postać buł lub drobnych gałązek *(Thamnopora vermicularis)*. Gatunki Tetracoralla są tu nadal te same, co w łupkach szarogłazowych, lecz występują w innych stosunkach liczbowych. W mułowcach występuje *Ptenophyllum torquatum* (13 ok.), z którego rozwinęła się zapewne forma wyższa *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.) (28 ok.). Dominują tu *Blothrophyllum irregulare* (236 ok.) i *Pseudozonophyllum halli* (249 ok.). Do gładkiej przeważnie epiteki wspomnianych wyżej form Tetracoralla są przytwierdzone zespoły drobnych organizmów. Ta osobliwa biocenoza jest złożona z początkowych kolonii tabulatów, z drobnych inkrustujących form jak

---

[1] Jeden okaz w zbiorach M. Pajchel.

Aulopora serpens i z drobnych rurek robaków *Spirorbis omphalodes*. Często też przytwierdzone są do powierzchni koralowców cienkie kolonie mszywiołów i stromatopor.

Mułowce powstały zapewne jako osad w cichej zatoce morskiej. W tym środowisku, jako we własnej biocenozie, występują ramienionogi i koralowce, o koralowinie zachowanej całkowicie, np. u *Blothrophyllum irregulare*, którego koniec proksymalny i talon nie uległy zniszczeniu, oraz *Ceratophyllum typus* Gür. i *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.). Natomiast *Pseudozonophyllum halli* Wdkd., najliczniejszy mieszkaniec tego środowiska, przeważnie nie ma końca proksymalnego i ścian kielicha; jego korality są często zgniecione i tkanka pęcherzykowata jest potrzaskana. Prawdopodobnie jego szkielet, jako delikatniejszy, został uszkodzony przez fale morskie, a po osadzeniu w skale zgnieciony pod wpływem ciśnienia leżących nad nim warstw skalnych.

W wyższym poziomie mułowców, we wkładkach marglistych, zespoły faunistyczne różnią się bardzo od fauny występującej w niższych utworach tych mułowców. Przeważają tu ramienionogi i liliowce tworząc główne składniki margli organogenicznych, w których przeważają skorupki ramienionogów, szkielety krzaczastych tabulatów i pokruszone kolonie mszywiołów. Zespół Tetracoralla w tym poziomie uległ zmianie w stosunku do poprzedniego. Do rzadkości wielkiej należy tutaj *Pseudozonophyllum halli* Wdkd. (6 ok.), ustępujący przed nowym gatunkiem *Pseudozonophyllum excentricum* n. sp. (49 ok.). Pierwszy raz pojawiają się *Thamnophyllum* aff. *stachei* Pen. (35 ok.) i *Breviphrentis multiseptatus* (Gür.) (104 ok.). *Ptenophyllum torquatum* (Schlüter) wymiera, natomiast *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.) trwa (29 ok.) i ustala wiek tych margli jako środkowy eifel, poziom K (według Wedekinda).

Wszystkie Tetracoralla są prawdopodobnie w marglach elementem autochtonicznym. Szkielety ich są często dobrze zachowane z wyjątkiem gatunków *Breviphrentis multiseptatus* (Gür.) i *Pseudozonophyllum excentricum* n. sp. Morze, w którym żyły, było zapewne niespokojne i tylko koralowce o bardzo zwięzłej strukturze wewnętrznej lub silnym nadkładzie stereoplazmy wytrzymywały uderzenia fal, natomiast *Breviphrentis* i *Pseudozonophyllum excentricum*, mające rzadko umieszczone tabule, łatwo ulegały złamaniu.

Margle przechodzą stopniowo w wapienie bitumiczne, które tworzą cienkie ławice lub wkładki miąższości 20 cm. Charakter faunistyczny jest inny niż w marglach. Podobne gatunki ramienionogów trwają nadal, lecz są o wiele rzadsze niż w poprzedniej warstwie. Trylobit *Phacops latifrons grzegorzowicensis* jest tutaj dość częsty. Występują również ogromne ślimaki z rodziny Murchisonidae i małże. Po raz pierwszy pojawiają się głowonogi: *Orthoceras* sp., *Cyrtoceras* sp. Liliowce są nadal pospolite, jak

również i drobne małżoraczki (*Primitia* sp.). Obok mniej licznych Tabulata (*Syringopora* sp., *Favosites goldfussi* d'Orb.) Tetracoralla są liczne, lecz mało urozmaicone. W wapieniach tych dominują *Pseudozonophyllum excentricum* n. sp. (204 ok.) i *Thamnophyllum* aff. *stachei* Pen. (147 ok.), który występuje niemal w każdym ułamku skały. *Blothrophyllum irregulare* n. sp. ustąpił młodszej odmianie *Bl. irregulare* mut. *breviseptata* n. Przedstawiciele rodziny Ptenophyllidae znikli prawie całkowicie. Znaleziono jeden uszkodzony okaz, należący do rodzaju *Keriophyllum*, który powstał prawdopodobnie z *Rhopalophyllum* i jest, zdaniem Wedekinda, ważnym wskaźnikiem biostratygraficznym w poziomie K. Fauna występująca w powyższym wapieniu żyła tutaj w swoim biotopie, prawdopodobnie w strefie silnego falowania, gdyż wszystkie korality są połamane z wyjątkiem koralitów drobnego *Thamnophyllum* aff. *stachei*, który jest osłonięty grubą ścianą i wzmocniony silnym nadkładem stereoplazmatycznym.

OPIS GATUNKÓW

Tetracoralla z eiflu Grzegorzowic są bardzo różnorodne i wszystkie należą, według podziału Wanga *(27)*, do podrzędu Streptelasmacea, z wyjątkiem *Calceola sandalina* L., będącego przedstawicielem Cystiphyllacea.

W niniejszej pracy podaję opis następujących gatunków:

Blothrophyllum irregulare n. sp.
Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
Ceratophyllum typus Gür.
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
Thamnophyllum aff. *stachei* Pen.
Calceola sandalina sandalina (L.)
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Pseudozonophyllum excentricum n. sp.

Przed opisem wymienionych gatunków podaję klucz dichotomiczny, ułatwiający ich oznaczenie. Klucz oparty jest na klasyfikacji Władysława Dybowskiego, który dzielił Tetracoralla na dwie grupy: Inexpleta — koralowce nie mające tabul i dissepimentów, i Expleta — mające tabule i mogące mieć dissepimenta. Inexpleta nie występują w naszym materiale [2].

---

[2] Dybowski (1873) opracował klasyfikację Tetracoralla, opartą głównie na morfologii wewnętrznej koralitów. Nie jest to systematyka filogenetyczna, lecz raczej schemat, w którym można z łatwością umieścić nowe formy. Z tego właśnie powodu klasyfikacja jego bywa do dziś szeroko stosowana *(27)*.

Expleta dzieli Dybowski na trzy grupy:

1. Diaphragmatophora — mają tylko tabule,
2. Pleonophora — mają tabule i dissepimenta,
3. Cystiphora — mają tabule i dissepimenta w kształcie pęcherzykowatej tkanki.

Klucz do oznaczania Tetracoralla z eiflu Grzegorzowic

I. Diaphragmatophora . . . . . *Breviphrentis multiseptatus* (Gür.)
II. Pleonophora
  1. dissepimenta normalne
    a) septa całkowite . . . . *Ceratophyllum typus* Gür.
    b) septa lonsdaloidalne[3] . . *Blothrophyllum irregulare* n. sp.
  2. dissepimenta wyspecjalizowane . . . . *Thamnophyllum* aff. *stachei* Pen.
III. Cystiphora
  1. septa listewkowate
    a) dno kielicha centryczne . *Pseudozonophyllum halli* Wdkd.
    b) dno kielicha ekscentryczne
      aa) posiadające wieczko . *Calceola sandalina sandalina* (L.)
      bb) nie posiadające wieczka . . . . *Pseudozonophyllum excentricum* n. sp.
  2. septa blaszkowate
    a) septa bez listewek . . . *Ptenophyllum torquatum* (Schlüter)
    b) septa z listewkami . . . *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.)

Blothrophyllum irregulare n. sp.
(fig. 4-9)

Materiał. — 303 okazy, po części dobrze zachowane, wśród nich 114 ok. z końcem proksymalnym i 13 ze ścianami kielicha. 67 szlifów mikroskopowych o przekrojach podłużnym i poprzecznym. Holotyp: szlify *B*1, *B*2 i okazy *B*1, *B*2 (fig. 4-6).

Diagnoza. — Koralowce osobnicze, pączkujące parycydalnie i rzadziej peryferycznie, opatrzone grubą epiteką, z talonem; kielich lejkowaty o ostrym brzegu; septa cienkie, przeważnie dochodzące blisko do osi, często lonsdaloidalne, dwojakiej długości, poszerzone tylko nieco na obwodzie. Fossula mało wydatna obok septum głównego, które od wczesnej ontogenezy jest nieco skrócone. Tabularium szerokie, dissepimentarium

[3] Septa lonsdaloidalne, mające zredukowane końce peryferyczne i nie przecinające całego dissepimentarium; nazwa ich pochodzi od rodzaju *Lonsdaleia* (22).

złożone z kilku szeregów pęcherzy. Budowa septów trabekularna, tkanka blaszkowata silnie wykształcona.

Opis makroskopowy (fig. 4). — Korality bardzo nieregularne, o kształcie stożkowatym lub subcylindrycznym. Dobrze rozwinięty talon, umieszczony na stronie wypukłej, korzeniowatymi wyrostkami obrasta różne przedmioty, najchętniej gałązki tabulatów. Gruba, koncentrycznie prążkowana epiteka zasłania powierzchnię koralita. Często powtarzające się odmłodzenia (pączkowanie parycydalne) powoduje liczne przewężenia poprzeczne koralita. Pączek parycydalny może wyrastać po stronie wypukłej lub wklęsłej. Gdy zakłada się po stronie wypukłej, obejmuje on septum główne wraz z rynienką (fig. 5), gdy natomiast po stronie wklęsłej — septum główne znajduje się naprzeciw pączka. Te zmiany w położeniu pączków powodują wyginanie się koralita w tę lub w tamtą stronę.

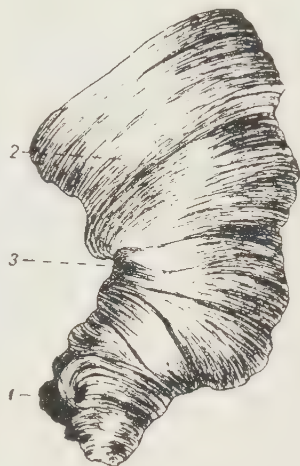


Fig. 4
Blothrophyllum irregulare n. sp.
Okaz Nr B1; holotyp w. n.
1 talon, *2* epiteka, *3* przewężenie wskutek pączkowania parycydalnego



Fig. 5
Blothrophyllum irregulare n. sp.
Szlif Nr B1; holotyp × 2,5
1 pseudoteka, *2* septum lonsdaloidalne, *3* dissepimentum lonsdaloidalne, *4* septum główne

W przekroju poprzecznym widać (fig. 5) kielich okrągły, otoczony grubą ścianą. Septum główne znajduje się w fossuli, powstałej przez odsunięcie septów sąsiednich. Septa są cienkie, powyginane, i tam, gdzie istnieją pęcherze lonsdaloidalne, są one przerwane i skrócone. Ich wewnętrzne końce są niekiedy zgrubiałe i rozwidlone. Pęcherze lonsdaloidalne występują w części koralita macierzystego, nie objętej pączkiem.

W przekroju podłużnym (fig. 6) widać kilka rzędów dużych ukośnych

dissepimentów różnej wielkości. Tabule zajmują wielką przestrzeń, są przeważnie niekompletne, w osiowej części nieco wklęsłe, w kierunku dissepimentarium nieco wypukłe i posiadają liczne dodatkowe płytki, zwłaszcza w części przyosiowej.

Mikrostruktura (fig. 7). — Ściana jest zbudowana ze stereoplazmy o charakterystycznej budowie blaszkowatej, łączącej peryferyczne końce septów. Podobny nadkład stereoplazmy znajduje się w ścianie dissepimentów oraz pęcherzy lonsdaloidalnych. Na podstawie licznych szlifów seryjnych stwierdzono, że ściana młodego pączka, znajdująca się we wnętrzu kielicha macierzystego, tworzy się na jednym z okółków dissepimentów macierzystych i w końcu uzyskuje podobną do pseudoteki organizmu macierzystego strukturę stereoplazmatyczną. Budowa septów jest trabekularna. Bitumiczne ośrodki zwapnienia są duże i nieregularne. Odchodzące od nich włókienka trabekularne są trudne do stwierdzenia.

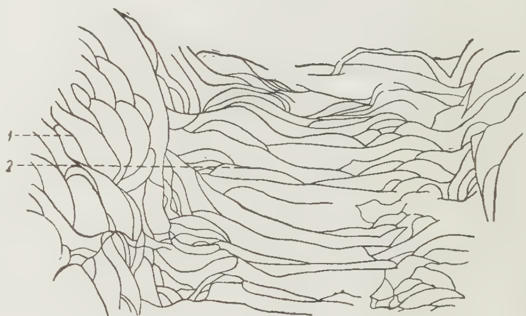


Fig. 6
Blothrophyllum irregulare n. sp.
Szlif Nr B2; holotyp × 2
1 dissepimentum, *2* tabula



Fig. 7
Blothrophyllum irregulare n. sp.
Szlif Nr I 74 × 10
Mikrostruktura ściany i septów
1 blaszkowata struktura pseudoteki, *2* trabekule septum, *3* ściana dissepimentum

Ontogeneza (fig. 8). — Na przekroju poprzecznym końca proksymalnego o średnicy 7 mm widać 20 septów. Septum główne znajduje się po stronie wypukłej obok talonu (jak to przedstawia fig. 8), niekiedy jednak na samym talonie. Jest ono nieco krótsze niż septa sąsiednie, pierzasto ustawione po obu jego stronach. Septa sektorów przeciwległych są umieszczone radialnie. U małych osobników septa są całkowite i dochodzą prawie do osi: dopiero w stadium dojrzałym, przy wytwarzaniu pączków parycydalnych pojawiają się pęcherze lonsdaloidalne i wówczas septa mają skrócone końce osiowe.

Zmienność. — Jest ona bardzo duża i uwydatnia się w wielkiej różnorodności morfologicznej osobników, żyjących w tym samym biotopie. Korality są stożkowate, niskie, niekiedy wysmukłe, niektóre natomiast robakowato wygięte. Często zaobserwować można pojawiające się przewężenia koralitów, inne zaś mają powierzchnię bez przewężeń. Septa bywają długie, całkowite i pierzasto ustawione; tam jednak, gdzie się pojawiają dissepimenta lonsdaloidalne, septa stają się przerywane i krótkie. Wyżej opisany charakter morfologiczny koralitów odnosi się do okazów tego gatunku z mułowców i margli. Wygląd osobników z wapienia jest inny (99 ok.). Korality ich są wydłużone. Pączkowanie parycydalne zachodzi rzadziej. W młodości septa ich są długie, podobnie jak u gatunku, z którego powstały. W nieco późniejszym rozwoju ontogenetycznym septa są krótkie i pozostawiają wolną część osiową, w której widoczne są przekroje tabul w postaci koncentrycznych kół (fig. 9). Formy te zasługują na wyróżnienie jako *Blothrophyllum irregulare* mut. *breviseptata* n.

Występowanie. — Gatunek ten spotkać można w łupkach szarogłazowych, lecz tam jest on rzadki (14 ok.). W mułowcach występuje najliczniej (236 ok.). W marglach staje się rzadszy (53 ok.), w wapieniach natomiast zastępuje go młodsza odmiana *Bl. irregulare* mut. *breviseptata* n. (99 ok.).

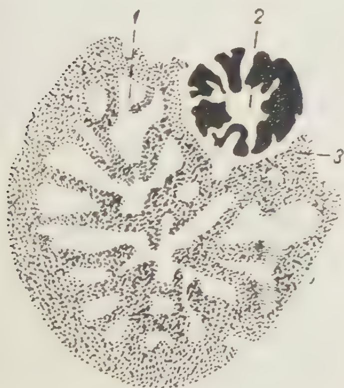


Fig. 8

Blothrophyllum irregulare n. sp.

Okaz Nr B2; holotyp × 6

Przekrój poprzeczny końca proksymalnego koralowca w stadium neanicznym

1 septum główne, *2 Thamnopora*, którą obrastał talon, *3* talon



Fig. 9

Blothrophyllum irregulare mut. *breviseptata* n.

Okaz Nr F; holotyp × 2

Przekrój poprzeczny przez część dystalną

1 pseudoteka, *2* tabula, *3* septum I rzędu, *4* septum II rzędu, *5* dissepimentum lonsdaloidalne

Uwagi. — Przynależność systematyczna rodzaju *Blothrophyllum* Billings jest jeszcze nie ustalona. Wang *(27)* zalicza go do podrzędu Streptelasmacea i rodziny Columnariidae ze względu na trabekularną budowę septów, Stumm zaś *(26)* — do rodziny Bethanyphyllidae, tworzącej przejście od Zaphrentidae do Acanthophyllidae, a więc stojącej między dwoma podrzędami Zaphrentoidea i Streptelasmacea.

Formą podobną, rozpowszechnioną w górnym dewonie Polski, jest *Tabulophyllum priscum* (Münst.), która ma zbliżoną budowę trabekularno-blaszkowatą, podobną ontogenezę i septa lonsdaloidalne. Tak daleko posunięte podobieństwo świadczy zapewne o bliskim pokrewieństwie. Do rodzaju *Blothrophyllum* Bill. należy, być może, opisany przez Güricha *(4)* gatunek *Blothrophyllum skalense* Gür. z wapienia kalceolowego Skał [4].

Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
(fig. 10-13)

1896. *Amplexus multiseptatus* Gür.; Gürich *(4)*, s. 186, tabl. II, fig. 5a, b.

Materiał. — 134 okazy uszkodzone, zgniecione, wyjątkowo bywa zachowany koniec proksymalny. Pięć szlifów mikroskopowych o przekrojach poprzecznym i podłużnym.

Diagnoza. — Koralowce osobnicze subcylindryczne z cienką epiteką, przez którą przeświecają prążki interseptalne. Talon wykształcony, kielich głęboki o stromych ścianach. Septa dwojakiej długości, ampleksoidalne [5]. Tabule kompletne, nieco wypukłe w pobliżu peryferii i posiadające tam dodatkowe płytki. Dissepimentów brak. Symetria bilateralna wyraźna, szczególnie w stadium młodocianym. Septa o budowie trabekularnoblaszkowatej.

Opis makroskopowy. — Korality zgięte, wydłużone, epiteka cienka. Prążki interseptalne występują wyraźnie i widoczny jest ich pierzasty układ w odniesieniu do septum głównego i pierwszej pary septów bocznych. Tylko u dwu okazów w materiale opisywanym zachował się koniec proksymalny wraz z talonem. Kielich jest również przeważnie uszkodzony. Kielichy zachowane mają ściany prostopadłe, dno płaskie i są głębokie.

---

[4] Umieszczenie przez Güricha przy nazwie rodzajowej *Blothrophyllum* jako autora Nicholsona zamiast Billingsa jest zapewne przeoczeniem.

[5] Septa ampleksoidalne są całkowicie rozwinięte na powierzchni tabul i wtedy dochodzą blisko do osi, natomiast na przestrzeni między tabulami są one krótkie i sięgają od peryferii niedaleko w głąb tabularium, podobnie jak u rodzaju *Amplexus (22)*.

W przekroju poprzecznym (fig. 10) widać septa osadzone w grubej pseudotece. Są one krótkie, ampleksoidalne i mają cienkie wygięte końce osiowe. Septa I rzędu mają długość 1/2 promienia kielicha, septa II rzędu są natomiast bardzo krótkie i występują w postaci ząbków na ścianie. Liczba septów 42 × 2 przy średnicy kielicha 31 × 26 mm.

W przekroju podłużnym (fig. 11) widać tabule przeważnie kompletne, cienkie. Ich część osiowa jest lekko wklęsła lub pozioma; części peryferyczne są wypukłe i posiadają dodatkowe płytki.

Mikrostruktura (fig. 12). — Mikrostruktura jest trabekularno-blaszkowata, podobna do struktury *Blothrophyllum*. Pseudotekę tworzy lekko falista, drobno prążkowana stereoplazma, która przechodzi na boki septów. Trabekule nachylone pod małym kątem są niewyraźne. Ośrodki zwapnienia występują rzadko. Nieco wyraźniej natomiast niż u *Blothrophyllum* uwydatniają się włókna wapienne, zwrócone ku bokom i osiowym końcom septów.

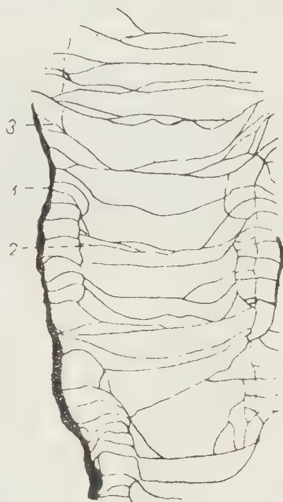


Fig. 11
Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
Szlif I 101 nieco pow.
Przekrój podłużny
1 pseudoteka, *2* tabula, *3* dodatkowa płytka na tabuli

Ontogeneza (fig. 13). — Jeden okaz z zachowanym końcem proksymalnym i talonem ma 22 septa przy średnicy 7 × 4 mm. Septum główne wyodrębnia się wyraźnie przez swą długość i jest umieszczone w fossuli, którą tworzą sąsiednie septa ustawione pierzasto o zrośniętych końcach osiowych. Septum przeciwległe nie uwydatnia się swą długością. Jak stwierdzono na innych szlifach, w późniejszym nieco stadium rozwojowym, przy średnicy 15 mm septa są ampleksoidalne. Septa II rzędu są już wykształcone, septum główne jest skrócone, a fossula mniej wyraźna.



Fig. 10
Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
Szlif Nr I 98 × 1,5
Przekrój poprzeczny kielicha
1 pseudoteka, *2* septum I rzędu, *3* septum II rzędu, *4* tabula

Zmienność. — Zmienność jest niewielka i dotyczy jedynie cech drugorzędnych, jak pokrój koralita i gęstość tabul. Powyższy gatunek jest na ogół jednolity

i raczej konserwatywny. Świadczy o tym fakt, że gatunek, opisany przez Gürícha (4) pod nazwą *Amplexus multiseptatus* z margli kalceolowych Skał, jest prawie identyczny z formą eifelską Grzegorzowic. Średnica kielicha, liczba septów oraz budowa tabul są prawie jednakowe.

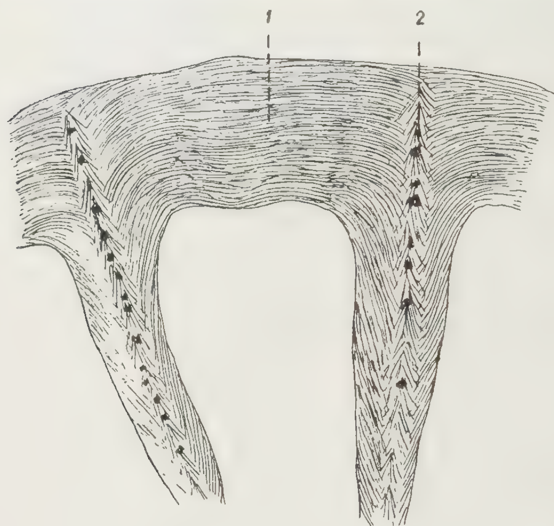


Fig. 12
Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
Szlif Nr I 100 × 30
Przekrój poprzeczny części ściany i dwóch septów
1 blaszkowata stereoplazma, *2* trabekule i włókna trabekularne

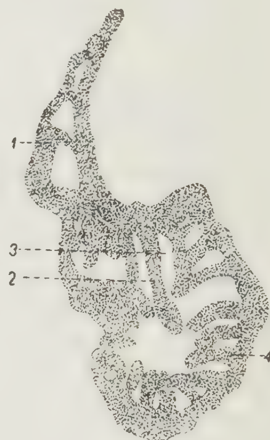


Fig. 13
Breviphrentis multiseptatus (Gür.)
Okaz Nr Br. 1 × 10
Przekrój poprzeczny końca proksymalnego koralowca w stadium wczesnoneanicznym
1 talon, *2* septum główne, *3* fossula, *4* septum boczne górne

Występowanie. — Gatunek powyższy pojawia się w mułowcach, tam gdzie występują wielkie soczewki margli, i tu jest liczny (104 ok.); do bitumicznych wapieni przechodzi już w mniejszej liczbie (30 ok.).

Uwagi. — *Breviphrentis* ma budowę trabekularną, należy więc do podrzędu Streptelasmacea, obejmującego różnorodne formy: prymitywne obok wysoce wyspecjalizowanych, plastyczne obok konserwatywnych. *Breviphrentis* jest niewątpliwie formą prymitywną, za czym przemawiają krótkie septa, brak dissepimentów i bilateralna symetria kielicha. Stumm *(26)*, opierając się na tych cechach, zaliczył *Breviphrentis* do rodziny Zaphrentidae i — co za tym idzie — do podrzędu Zaphrentoidea. Odmienne kryteria diagnostyczne zadecydowały więc o przydzieleniu tego samego rodzaju do dwóch różnych podrzędów. Moim zdaniem, cechy makroskopowe nie wystarczają do ustalenia przynależności systematycznej, gdyż każdy szczep Tetracoralla przechodzi w swojej filogenezie przez stadia o budowie na ogół prymitywnej. Dawniej zaliczano Tetracoralla

o krótkich septach do rodzaju *Amplexus*, występującego od syluru do karbonu. Stumm *(26)* wydzielił osobniki dewońskie o symetrii bilateralnej, bez dissepimentów i o krótkich septach i włączył je do rodzaju *Breviphrentis* z genotypem *Amplexus invaginatus* Stumm. Wobec tego w niniejszej pracy zaliczam opisywany gatunek do rodzaju *Breviphrentis*.

Ceratophyllum typus Gür.
(fig. 14-17)

1886. *Cyathophyllum ceratites* Frech (non Goldf.); Frech *(3)*, s. 64, tabl. V, fig 4-10, 12, 14-16.
1896. *Ceratophyllum typus* Gür.; Gürich *(4)*, s. 163.
1904. *Cyathophyllum ceratites* Goldf.; Sobolew *(23)*, s. 34.
1949. *Ceratophyllum typus* Gür.; Stumm *(26)*, s. 18.
1950. *Ceratophyllum typus* Gür.; Wang *(27)*, s. 217.

Materiał. — 216 okazów, często dobrze zachowanych. 25 szlifów mikroskopowych z kilku stadiami ontogenezy i przekrojami poprzecznym i podłużnym.

Diagnoza. — Koralowce w kształcie zgiętego rogu lub nieco wydłużone, stożkowate, z nielicznymi pączkami wyrastającymi na brzegu głębokiego kielicha; epiteka cienka, przez którą przeświecają prążki interseptalne. W pewnej odległości od pseudoteki zewnętrznej występuje pseudoteka wewnętrzna. Septa dwojakiej długości, liczba ich 38 × 2 przy średnicy 25 mm. Tabule niekompletne. Dissepimenta kuliste. W młodości wydatna symetria bilateralna. Mikrostruktura septów trabekularna. Układ trabekul wachlarzowaty.

Opis makroskopowy (fig. 14). — Korality w kształcie małego zakrzywionego rogu, przeważnie znacznie drobniejsze (długość 24 mm, średnica 23 mm) w łupkach szarogłazowych (por. fig. 3), większe, wydłużone i częściej pączkujące w mułowcach (długość 50 mm, średnica 35 mm). Obok ostrego końca proksymalnego posiadają drobny, ostry talon. Przez cienką epitekę przeświecają dość regularne, gęste prążki interseptalne, ustawione pierzasto w stosunku do septum głównego i pierwszej pary bocznych. Poprzeczne przewężenia, częste i wydatne, świadczą o pączkowaniu parycydalnym (odmłodzenie). Kielich głęboki o stromych ścianach i płaskim dnie ma lekko poszerzony brzeg, otoczony pseudoteką zewnętrzną i wewnętrzną. Przy pączkowaniu nieparycydalnym pączki wyrastają po 2-3 z peryferycznej części kielicha (fig. 16).



Fig. 14
Ceratophyllum typus Gür.
Okaz Nr C2 nieco pow.
Ogólny pokrój

W przekroju poprzecznym (fig. 15) widać, że septa są dwojakiej długości: dłuższe mogą dochodzić do osi, krótsze przekraczają nieco wewnętrzną pseudotekę. W obrębie części peryferycznej septa mają nieliczne listewki. W przekroju podłużnym (fig. 16) stwierdzić można, że kielich jest szeroki o stromych ścianach i płaskim dnie. Z brzegu wyrasta jeden pączek. Pączkowanie parycydalne jest uwidocznione przez przewężenie koralita oraz przez nadkład stereoplazmy na tabuli i na ścianie. Tabule są niecałkowite. Ich części osiowe są wypukłe, części zaś przyosiowe — kuliste. Dissepimenta kuliste, nierównej wielkości, znajdują się pomiędzy obu ścianami.

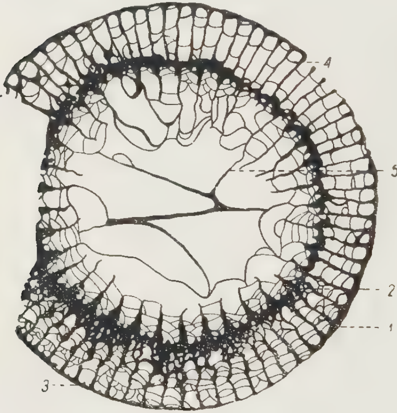


Fig. 15
Ceratophyllum typus Gür.
Szlif Nr I 38 × 2
Przekrój poprzeczny górnej części kielicha
1 pseudoteka zewnętrzna, *2* pseudoteka wewnętrzna, *3* septum III rzędu, *4* dissepimentum, *5* tabula



Fig. 16
Ceratophyllum typus Gür.
Szlif Nr I 46 × 2,5
Przekrój podłużny
1 pseudoteka, *2* kuliste dissepimentum, *3* wachlarz trabekularny, *4* tabula, *5* pączek peryferyczny

Mikrostruktura. — Jak widać na przekroju podłużnym (fig. 16), septa mają budowę trabekularną. Trabekule są ustawione w kształcie prawie symetrycznych wachlarzy i tym przypominają Pachyphyllinae, zwłaszcza *Macgeea.* Brak tu jednakże szeregu podkówek, mających zgrubiałe ściany i tworzących w ten sposób pseudotekę wewnętrzną. Obie ściany u *Ceratophyllum typus* są utworzone na granicach dissepimentów przez szeroką warstwę stereoplazmy.

Ontogeneza (fig. 17). — Jest ona bardzo charakterystyczna. W stadium neanicznym, przy średnicy 11 × 9 mm, liczba septów wynosi 32. Wyraźnie występują dwie części strukturalne: zewnętrzna o peryferycznych końcach septów już cienkich, gdyż nastąpiła tutaj redukcja stereo-

plazmy, i wewnętrzna część, która obejmuje septa ropaloidalne [6] i jest odgraniczona od zewnętrznej wyraźną pseudoteką. Septum główne jest wydłużone i znajduje się w fossuli. Septum przeciwległe również wydłużone. Symetria bilateralna jest wydatna.



Fig. 17

Ceratophyllum typus Gür.

Szlif Nr I 36 × 4

Przekrój poprzeczny koralowca w stadium neanicznym

1 pseudoteka zewnętrzna, *2* pseudoteka wewnętrzna, *3* dissepimentum, *4* septum główne, *5* fossula, *6* septum przeciwległe

Zmienność. — U tego gatunku zmienność jest niewielka, można tylko zaobserwować stopniowe powiększanie się wzrostu koralitów w poszczególnych poziomach litologicznych. Najdrobniejsze mające 23 mm długości i 24 mm szerokości występują w łupkach cienkoblaszkowych. W następnym poziomie — w łupkach szarogłazowych — największy koralit ma 35 mm długości i 25 mm szerokości. W mułowcach dochodzą do 50 mm długości i 35 mm średnicy, w marglach mają wielkość podobną. W wapieniach gatunek ten należy do rzadkości.

Występowanie. — *Ceratophyllum typus* charakteryzuje się znamiennym występowaniem. Pojawia się on jako najstarszy przedstawiciel Tetracoralla w eiflu w łupkach cienkoblaszkowych, leżących bezpośrednio na piaskowcu, który zawiera faunę morską. W łupkach tych znaleziono 13 okazów, w wyższym poziomie — w łupkach szarogłazowych — 54 okazy. Optimum rozwoju tego gatunku przypada na poziom mułowców (111 ok.). W facji marglistej staje się on rzadszy (36 ok.), wreszcie w facji wapiennej jest już bardzo rzadki (2 ok.). Gürich *(4)* opisał powyższy gatunek z żywetu Skał, lecz dopiero po porównaniu form eifelskich z żyweckimi będzie można stwierdzić, czy są one identyczne. Zasięg paleogeograficzny gatunku jest znaczny. Został on opisany z Europy, Azji i Afryki Pn. Według Basslera *(1)* brak go w Ameryce i Australii.

---

[6] Septa ropaloidalne mają maczugowato poszerzone osiowe końce, podobnie jak u rodzaju *Rhopalophyllum*.

Uwagi. — Zagadnienie stanowiska systematycznego powyższego gatunku było w literaturze paleontologicznej poruszane kilkakrotnie. Frech (3) opisał *Cyathophyllum ceratites* Goldf. z eiflu (Dachsberg) jako formę mającą słabe listewki, szerokie tabularium i symetrię bilateralną. Gürich *(4)* wprowadził nową nazwę rodzajową i gatunkową *Ceratophyllum typus* z genotypem pochodzącym z żywetu Szydłówka. Pragnął on w ten sposób odróżnić *Cyathophyllum ceratites* Frech o symetrii bilateralnej od *Cyathophyllum ceratites* Goldfuss o symetrii radialnej. Wedekind *(28)* stwierdził, że *Cyathophyllum ceratites* Goldf. jest synonimem *Campophyllum* i wprowadził dla *Cyathophyllum ceratites* Frech o bilateralnej symetrii i fossuli nową nazwę *Glossophyllum* uważając, zresztą niesłusznie, że Gürich wprowadził nową nazwę *Ceratophyllum typus* dla *Cyathophyllum ceratites* w pojęciu Goldfussa. Prawem priorytetu nazwa Güricha *Ceratophyllum typus*, która jest zapewne synonimem nazwy *Cyathophyllum ceratites* Frech (non Goldf.), powinna być, moim zdaniem, zachowana. Wobec tego rodzaj *Glossophyllum* byłby synonimem rodzaju *Ceratophyllum*. *Ceratophyllum typus* ma wyraźną strukturę trabekularną i wachlarzowato ustawione trabekule, należy więc zapewne do podrzędu Streptelasmacea i podrodziny Disphyllinae.

Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
(fig. 18-22)

1889. *Cyathophyllum torquatum* Schlüter; Schlüter *(21)*, s. 35-37, tabl. IV, fig. 1-3.
1904. *Cyathophyllum heterophyllum* E. H. mut. *torquata* Schlüter; Sobolew *(23)*, s. 31, 32.
1924. *Ptenophyllum torquatum* (Schlüter); Wedekind (28), s. 44.

Materiał. — 67 okazów przeważnie uszkodzonych i 23 szlify mikroskopowe.

Diagnoza. — Koralowce subcylindryczne o odwiniętym brzegu kielicha i wąskim wgłębieniu (= jamka). Septa liczne, dwojakiej długości. Septa I rzędu o końcach osiowych wygiętych i przeważnie poszerzonych. We wczesnej młodości poszerzone w ten właśnie sposób septa stykają się. Redukcja stereoplazmy postępuje od obwodu ku środkowi. Mikrostruktura trabekularna.

Opis makroskopowy (fig. 18). — Koralowce przeważnie osobnicze, tylko w nielicznych okazach stwierdzono pączki peryferyczne. Okazy te bywają duże, subcylindryczne, przykryte grubą koncentrycznie prążkowaną epiteką, zasłaniającą prążki międzyseptalne. Z powodu częstego uszkodzenia lub odwapnienia końca proksymalnego przynależność rodzajowa tych okazów bywa trudna do ustalenia. Wedekind właśnie opiera

ją na strukturze stadium młodocianego. Kielich eifelskich Ptenophyllidae ma kształt charakterystyczny: jest odwinięty, często przewężony, jak to wiernie przedstawia Schlüter (*21*, rys. 1-3), posiada liczne, gęsto umieszczone septa i wąską, głęboką jamkę. W przekroju poprzecznym

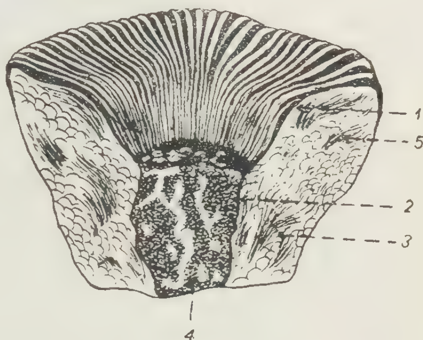


Fig. 18
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Okaz Nr P1 w. n.
Pokrój kielicha
1 odwinięty brzeg kielicha, *2* jamka, *3* dissepimentarium, *4* wewnętrzne zgrubiałe końce septów, *5* prążki przyrostowe na septach

(fig. 19) widać liczne, długie septa. Przy średnicy 42 mm liczba ich wynosi 96. Septa I rzędu są nieznacznie tylko grubsze niż septa II rzędu; dochodzą do osi i mają końce ropaloidalne i zagięte. Septa II rzędu wchodzą zaledwie w głąb tabularium. Według Wedekinda *(28)* septum główne

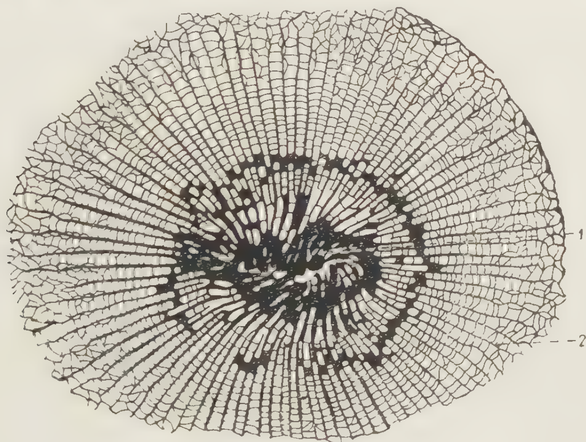


Fig. 19
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Szlif Nr P2 × 2
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium efebicznym
1 ropaloidalne wewnętrzne końce septów, *2* septa cienkie w strefie dissepimentarium

w stadium dojrzałym jest skrócone. W obrębie dissepimentarium septa są cienkie. Pomiędzy nimi spostrzega się liczne przekroje dissepimentów o przebiegu prostopadłym do septów i inne równoległe do boków septów.

W przekroju podłużnym (fig. 20) uwidacznia się bardzo szerokie dissepimentarium, złożone z licznych drobnych pęcherzy, które w zasięgu odwiniętego brzegu kielicha są ustawione poziomo, stromo zaś w kierunku ta-



Fig. 20
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Szlif Nr P3 × 2
Przekrój podłużny koralowca
1 szerokie dissepimentarium, *2* poszerzone przez stereoplazmę wewnętrzne końce septów

bularium. Tabule są rozbite na drobne, lejkowato umieszczone pęcherze, przeważnie jednak zasłonięte przez długie poszerzone osiowe końce septów.

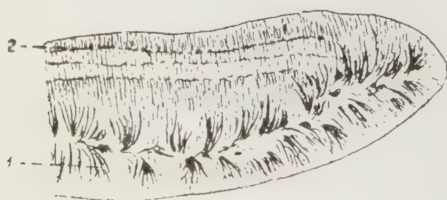


Fig. 21
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Szlif Nr P2 × 20
Przekrój poprzeczny części osiowej septum
1 włókna wapienne zebrane w trabekule, *2* prążkowana stereoplazma

Mikrostruktura (fig. 21). — Septa mają bardzo gęsto umieszczone trabekule, tak że ich środki tworzą linię prawie zwartą. Włókna wapienne mają z boków przebieg niemal równoległy. Poszerzone części septów i dissepimentów mają duży nadkład koncentrycznie warstwowanej stereoplazmy.

Ontogeneza (fig. 22). — Na naszych okazach badanie ontogenezy jest, niestety, rzadko kiedy możliwe. Wedekind *(28)* uważa, że młodociane stadium podrodzaju *Ptenophyllum* s. str. charakteryzuje się poszerzonymi przez stereoplazmę septami. Wypełniają one prawie całe wnętrze koralita i nie dopuszczają

do rozwoju dissepimentów ani tabul. Fig. 22 przedstawia w przekroju młodocianego osobnika o średnicy 15 mm, mającego 70 septów i ujawniającego postępującą od peryferii redukcję stereoplazmy.

Występowanie. — Okazy z łupków szarogłazowych, zaliczone do powyższego gatunku, w tym właśnie poziomie występują najliczniej (54 ok.). Z mułowców pochodzi 13 okazów, a w marglach znaleziono tylko 1 okaz. Wedekind *(28)* uważa powyższy rodzaj za wskaźnik biostratygraficzny dla niższej części eiflu poziomu D.



Fig. 22
Ptenophyllum torquatum (Schlüter)
Szlif Nr P4 × 4
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium wczesno-neanicznym
1 redukcja stereoplazmy postępująca od peryferii ku osi, *2* poszerzone septa, wypełniające prawie całkowicie wnętrze

Uwagi. — W roku 1889 Schlüter *(21)* wprowadził nazwę rodzajową *Acanthophyllum* Dybowski z genolektotypem *Cyathophyllum heterophyllum* E. H. dla rozpowszechnionych w środkowym dewonie koralowców o odwiniętym brzegu kielicha, o gęstych wrzecionowatych septach z listewkami i pęcherzykowatych tabulach. Okazy takie opisywano dotąd pod nazwą *Cyathophyllum heterophyllum* E. H. Wedekind w 1924 r. włączył *Acanthophyllum heterophyllum* do rodziny Ptenophyllidae, obejmującej koralowce o charakterystycznie wywiniętym brzegu kielicha i występujące w eiflu. Udowodnił on, że przyjęta w dawnej paleontologicznej literaturze nazwa rodzajowa *Cyathophyllum* dotyczy korali sylurskich z genotypem *Cyathophyllum dianthus* Lonsdale, mających inną budowę niż formy dewońskie. Rodzaj *Ptenophyllum* rozbił Wedekind na trzy podrodzaje, które mają wartość biostratygraficzną. Cechy diagnostyczne tych trzech podrodzajów są następujące:

Ptenophyllum s. str. Wdkd. — W stadium wczesno-neanicznym rozszerzone septa wypełniają całe wnętrze korala; redukcja stereoplazmy postępuje od peryferii ku osi.

Astrophyllum Wdkd. — W stadium wczesno-neanicznym septa są cienkie, stereoplazma pojawia się nieco później i redukuje się od osi ku obwodowi.

Rhopalophyllum Wdkd. — W stadium wczesno-neanicznym septa są cienkie. Stereoplazma pojawia się nieco później; dochodzi nowa cecha jakościowa — listewki.

W obecnej literaturze paleozoologicznej istnieją jeszcze rozbieżności w uzasadnieniu nazwy rodzajowej: *Acanthophyllum* i *Ptenophyllum*. Część paleozoologów (S. Smith, E. Stumm, D. Hill, E. D. Wang, D. Le Maître) trwa przy nazwie *Acanthophyllum* Dyb. i uważa, że nazwy Wedekinda: *Ptenophyllum*, *Astrophyllum* i *Rhopalophyllum* są jej synonimami. Rodzaj *Acanthophyllum* obejmowałby zatem koralowce bez listewek i z listewkami. Inni paleontologowie natomiast (M. Kettnerowa, E. D. Soshkina, A. Kelus, F. Prantl) przyjęli terminologię Wedekinda. D. Hill *(5)* oświadczyła, że decyzja w tej materii może zapaść dopiero po rewizji środkowo-dewońskich koralowców tego typu i po porównaniu ich z Tetracoralla niemieckimi. W niniejszej notatce przyjęłam terminy Wedekinda: *Ptenophyllum* s. str. i *Rhopalophyllum* z następujących powodów: sylurski rodzaj *Acanthophyllum* Dyb. posiada listewki, z czego widać, że forma ta jest wyspecjalizowana. Trudno sobie zatem wyobrazić, że powstały zeń formy środkowo-dewońskie bez listewek, które dopiero w dalszym rozwoju miałyby listewki uzyskać. Przyjmuję więc rodzaj *Ptenophyllum* zamiast *Acanthophyllum*. Podrodzaj *Ptenophyllum* s. str. ma we wczesnej ontogenezie na septach gruby nadkład stereoplazmy, listewek septalnych zaś nie posiada. Podrodzaj *Rhopalophyllum* natomiast ma od razu na początku rozwoju cienkie septa, w nieco późniejszym stadium — listewki. Są to różnice jakościowe, które uzasadniają przyjęcie dwóch oddzielnych podrodzajów.

Schlüter *(21)* opisuje *Cyathophyllum torquatum* z warstw kultrijugatusowych z Lissingen. Zdaniem Wedekinda *(28)* koralowce te należą do podrodzaju *Ptenophyllum*. Trudno jest jednak zidentyfikować gatunek *Cyathophyllum torquatum* z jednym z licznych przez Wedekinda opisanych gatunków. Okazy z Grzegorzowic bez listewek zaliczam do gatunku *Ptenophyllum torquatum* (Schlüter) i przeciwstawiam je gatunkowi *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.), mającemu listewki.

Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
(fig. 23-26)

1889. *Acanthophyllum heterophyllum* (E. H.); Schlüter *(21)*, s. 37, 38.
1924. *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.); Wedekind *(28)*, s. 60, fig. 96.
1945. *Acanthophyllum heterophyllum* (E. H.); S. Smith *(22)*, s. 10, tabl. VI, fig. 1, 2.
1949. *Acanthophyllum heterophyllum* (E. H.); Stumm *(26)*, s. 20, tabl. IX, fig. 1, 2.

Materiał. — 60 okazów częściowo dobrze zachowanych i mających często nieuszkodzony koniec proksymalny. Szlifów mikroskopowych 8, z przekrojami poprzecznym i podłużnym.

Diagnoza. — Koralowce osobnicze, rzadziej pączkujące z brzegu kielicha, kształtu niskiego lub nieco wydłużonego stożka, z silnym talonem. Kielich przeważnie przewężony, o szerokim odwiniętym brzegu. Septa gęste, wrzecionowate, dwojakiej długości; przy średnicy 35 mm septów jest 100. Wewnętrzne końce septów silnie wygięte w jednym kierunku, ropaloidalne, opatrzone listewkami. We wczesnej ontogenezie septa są cienkie i tylko na peryferii nieco poszerzone. Główne septum nieznacznie dłuższe niż inne. Mikrostruktura trabekularna.



Fig. 23
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
Okaz Nr R1 w. n.
Ogólny pokrój okazu z silnie rozwiniętym talonem — *1*



Fig. 24
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
Szlif Nr R1 × 1,5
Przekrój poprzeczny kielicha w stadium późno-efebicznym
1 ropaloidalne końce septów I rzędu, *2* listewki na septach, *3* zredukowane końce peryferyczne septów

Opis makroskopowy (fig. 23). — Korality duże, dochodzące do średnicy 6 cm, mają kształt niskiego i szerokiego stożka lub są nieco wydłużone. Koniec proksymalny cienki; silnie rozwinięty talon po stronie wypukłej. Powierzchnia zasłonięta poprzecznie prążkowaną epiteką. Przewężenia zachodzące wskutek odmłodzenia są częste i głębokie. Kielich ma szeroki odgięty brzeg. Jamka jest wąska i głęboka. W przekroju poprzecznym (fig. 24) widać liczne, gęste, wrzecionowate septa. Ich osiowe końce są ropaloidalne i opatrzone listewkami, które występują również na pograniczu między tabularium i dissepimentarium. Końce peryferyczne septów są często zredukowane. Septa są dwojakiej długości: septa I rzędu są dłuższe, II rzędu — ledwie przekraczają dissepimentarium i są nieco cieńsze. W przekroju podłużnym (fig. 25) listewki występują szczególnie wyraźnie na wewnętrznych końcach zygzakowato wygiętych septów. Dissepimentarium i tabularium podobne jak u *Ptenophyllum*.

Mikrostruktura. — Bardzo zbliżona do mikrostruktury *Ptenophyllum*. W miejscu, gdzie septum jest wygięte lub posiada listewki, linia trabekularna jest również wygięta, włókienka są dłuższe. Wrzecionowate

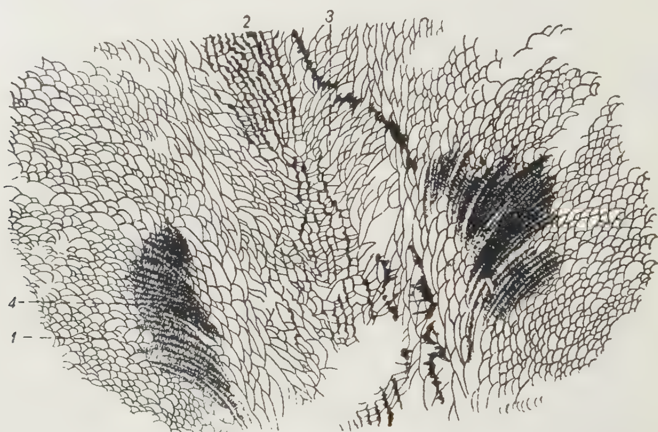


Fig. 25
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
Szlif Nr R2 × 2
Przekrój podłużny koralowca
1 dissepimentarium, *2* wewnętrzne końce septów z listewkami, *3* tabularium, *4* prążki przyrostowe na septum

zgrubienia septów w obrębie dissepimentarium powstają dzięki dłuższym włókienkom kalcytu, osiowe natomiast końce septów są poszerzone przez nadkład stereoplazmy.

Fig. 26
Rhopalophyllum heterophyllum (E. H.)
Okaz Nr R3 × 15
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium wczesno-neanicznym
1 septum główne, *2* talon



Ontogeneza (fig. 26). — Przy średnicy 3,5 mm jest 18 septów. Wśród nich septum główne jest najdłuższe i znajduje się po stronie talonu lub obok niego. Wszystkie septa są cienkie, peryferyczne zaś ich końce są nieco zgrubiałe. Pomiędzy septami widoczne są dissepimenta. W późniejszym stadium, przy średnicy 18 mm, wewnętrzne końce septów są zgrubiałe oraz pojawiają się listewki.

Zmienność. — Zmienność tego gatunku jest wielka i to było powodem, że Wedekind wyróżnił w jego obrębie szereg form. Różnice między nimi występują w ogólnym pokroju koralowiny, w liczbie i gęstości septów, w budowie septów oraz w liczbie listewek.

Występowanie. — Gatunek powyższy jest rzadki w łupkach szarogłazowych (2 ok.). Maksimum jego frekwencji przypada na poziom mułowców wraz z marglami (57 ok.). W wapieniu staje się on znowu rzadki (2 ok.). *Rhopalophyllum heterophyllum* jest ważnym wskaźnikiem biostratygraficznym, charakterystycznym dla środkowego eiflu, poziomu K (Wedekind, 1924). Zasięg paleogeograficzny tego gatunku jest bardzo rozległy: Europa, Australia, Afryka Pn. Tu muszę zauważyć, że opisany przez Güricha *(4)* gatunek *Cyathophyllum heterophyllum* z wapieni kalceolowych Skał nie jest identyczny z okazami z Grzegorzowic.

Uwagi. — Zgodnie z twierdzeniem Wedekinda, rodzaj *Rhopalophyllum* jest wyższym stadium rozwojowym szczepu *Ptenophyllum,* gdyż przy tym samym planie budowy co u *Ptenophyllum* brak u niego silnie poszerzonych septów w końcu proksymalnym. Poza tym, na wewnętrznych końcach septów *Rhopalophyllum heterophyllum* pojawiają się listewki. Znamieniem pewnej specjalizacji, obok istnienia listewek, jest także redukcja septów od strony obwodowej. Nieco wyższym stadium rozwojowym jest *Keriophyllum* sp., u którego na całej długości septów występują listewki i to już we wczesnej ontogenezie. Na terenie Grzegorzowic spotkałam tylko jeden okaz tego rodzaju w wapieniu bitumicznym, w stanie silnie uszkodzonym.

Thamnophyllum aff. *stachei* Pen.
(fig. 27, 28)

1894. *Thamnophyllum stachei* Pen.; Penecke *(14)*, s. 594, tabl. VIII, fig. 1-3, tabl. XI, fig. 1, 2.
1935. *Thamnophyllum stachei* Pen.; Lang & Smith *(11)*, s. 581, fig. 34, 35.

Materiał. — 182 okazy tkwiące przeważnie w czarnym wapieniu, na którego tle odbijają się wyraźnie ich jasne szkielety. Wykonano 28 szlifów mikroskopowych z przekrojami poprzecznym i podłużnym.

Diagnoza. — Drobne, osobnicze, stożkowate koralowce, o średnicy przeciętnie 6 mm i długości 15 mm. Rozwinięta epiteka i wewnętrzna pseudoteka, a pomiędzy nimi rząd płaskich dissepimentów. Septa krótkie; w kielichu widoczne tylko septa I rzędu. Septum główne zredukowane, umieszczone w fossuli. Tabule kompletne, wklęsłe. Mikrostruktura septów trabekularna. Silny nadkład stereoplazmy na septach, dissepimentach i tabulach.

Opis makroskopowy. — Drobne stożkowate korality o grubej epitece i głębokim kielichu. Talonu nie stwierdziłam. Pączków również brak. Na przekroju poprzecznym (fig. 27) widoczna jest gruba ściana, złożona z epiteki i wewnętrznej pseudoteki. Pomiędzy nimi występują drobne otworki, które odpowiadają okółkowi płaskich dissepimentów, charakterystycznych dla osobniczych przedstawicieli Pachyphyllinae. Przy średnicy 5 mm jest 18 septów. Są one krótkie i tylko septa I rzędu wchodzą w światło kielicha. Septa II rzędu zaznaczają się jedynie występowaniem ich linii trabekularnej. Septum główne jest zredukowane, jego linię trabekularną można jeszcze prześledzić w ścianie. Fossula jest wyraźna i sze-

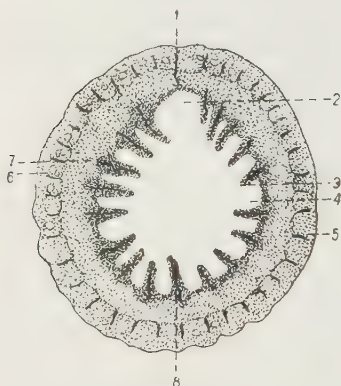


Fig. 27
Thamnophyllum aff. *stachei* Pen.
Szlif Nr I 9 × 8
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium późno-efebicznym
1 septum główne zredukowane, *2* fossula przy septum głównym, *3* septum boczne I pary, *4* fossula przy septum bocznym, *5* epiteka, *6* dissepimentum płaskie, *7* pseudoteka, *8* septum przeciwległe

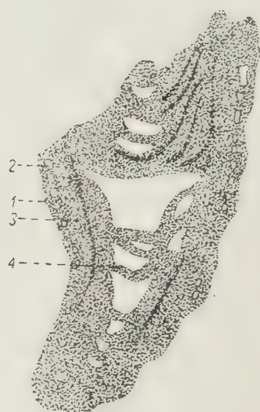


Fig. 28
Thamnophyllum aff. *stachei* Pen.
Szlif Nr I 23 × 6
Przekrój podłużny
1 epiteka, *2* płaskie dissepimenta, *3* pseudoteka, *4* tabula

roka. W przekroju podłużnym (fig. 28) widoczny jest rząd płaskich dissepimentów peryferycznych oraz z rzadka pełne i wklęsłe tabule. Na wspomnianych elementach strukturalnych znajduje się gruby nadkład stereoplazmy, zasłaniający prawdopodobnie podkówki, których jednak nie mogłam stwierdzić u tego gatunku.

Występowanie. — Opisany gatunek pojawia się w skale bogatej w $CaCO_3$ w marglach (35 ok.). Maksimum frekwencji stwierdziłam w wapieniu bitumicznym (147 ok.).

Uwagi. — *Thamnophyllum* aff. *stachei* opisuję na tym miejscu bardzo ogólnikowo. Wyniki szczegółowych badań dotyczących mikrostruktury i ontogenezy tego gatunku, który jest najstarszym przedstawicielem podrodziny Pachyphyllinae, spotykanym w dewonie Polski, wejdą w skład przygotowywanej monografii pt. „Pachyphyllinae środkowego dewonu Gór Świętokrzyskich".

Calceola sandalina sandalina (L.)
(fig. 29)

1916. *Calceola sandalina* mut. *lata* Richter; Richter *(16)*, s. 39.
1928. *Calceola sandalina sandalina* (L.); Lotze *(13)*, s. 158.
1928. *Calceola sandalina sandalina* (L.); Richter *(17)*, s. 171.
1952. *Calceola sandalina sandalina* Mansuy; Soshkina *(25)*, s. 73.

Materiał. — Gatunek rzadki w eiflu Grzegorzowic. Osiem okazów zachowanych częściowo jako ośródki, częściowo ze skorupką. Materiał jest tak kruchy, że badań ontogenetycznych i morfologicznych nie można na nim było przeprowadzić. Ograniczę się więc tylko do opisu wyglądu zewnętrznego koralita.

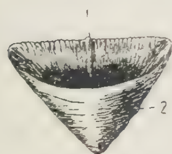


Fig. 29
Calceola sandalina sandalina (L.)
Okaz Nr Ca 1 w. n.
Ogólny pokrój okazu z otwartym kielichem
1 septum przeciwległe, *2* epiteka

Opis makroskopowy (fig. 29). — Okazy z łupków szarogłazowych są silnie uszkodzone. Trzy okazy są zachowane jako zlimonityzowane ośródki, jeden posiada koralowinę. Koniec proksymalny jest uszkodzony, kąt bazalny ma w przybliżeniu następujące wartości dla trzech okazów: 66^{0}, 78^{0}, 91^{0}. Okazy z tego poziomu są niskie i szerokie; u największego z nich szerokość kielicha równa się 40 mm, wysokość koralita 30 mm.

Okazy z mułowców są nieco smuklejsze. Najlepiej zachowany okaz ma wysokość 30 mm i największą średnicę kielicha 30 mm. Zachowane wieczko jest nieco wypukłe po stronie spłaszczonej koralita. Lekkie poprzeczne przewężenia w szkielecie koralita wskazują, być może, na kilka etapów we wzroście okazu. Gruba epiteka zasłania prążki interseptalne; jedynie septa główne i przeciwległe uwydatnione są nieco wyraźniej. Cienkościenny koralit przedstawiony na fig. 29 ma głęboki kielich, w którym są widoczne listewkowate septa; zwłaszcza septum przeciwległe góruje jako wydatny szerszy prążek. Kąt bazalny wymierzony u czterech okazów, pochodzących z mułowców, wynosi kolejno: 56^{0}, 62^{0}, 69^{0}, 78^{0}.

Uwagi. — *Calceola* charakteryzuje fację bogatą w $CaCO_3$. Pojawia się w warstwie wtedy, gdy skała zawiera już więcej wapienia, np. w Grzegorzowicach w łupkach szarogłazowych, zawierających wkładki margli. Dawniej geologowie uważali *Calceola sandalina* L. za formę przewodnią dla dolnej części środkowego dewonu, który nosił nazwę piętra kalceolowego. W tym przypadku nie jest to słuszne, gdyż warstwa, w której *Calceola sandalina* L. jest najczęstsza, bynajmniej nie należy do piętra kalceolowego, lecz do żywetu. Można to stwierdzić przy eksploatowaniu warstw eifelskich w Grzegorzowicach i żyweckich w Skałach.

Calceola sandalina jest formą plastyczną. Jej zmienność wyraża się w różnej w eiflu i żywecie szerokości koralowiny. Na tej podstawie Goldfuss wyróżnił już w roku 1840 dwie odmiany: *Calceola sandalina* var. *dilatata* i *Calceola sandalina* var. *exaltata*. W roku 1916 R. Richter *(16)* badał statystycznie tę zmienność i potwierdził istnienie dwóch odmian o charakterze mutacji: *Calceola sandalina* Lam. mut. *lata* o kącie bazalnym 60^0-80^0 — forma szeroka znamionująca eifel, i *Calceola sandalina* mut. *alta* o kącie 50^0-60^0 — forma smukła, żywecka. W roku 1928 Lotze *(13)* stwierdził odmianę nieco szerszą górno-żywecką, której nadał nazwę *Calceola sandalina* var. *westphalica*. Ma ona kąt 60^0-65^0. W tym samym roku R. Richter potwierdził istnienie trzech mutacji i dowiódł, że, według zasad prawa nomenklatury międzynarodowej, subspecies typica jest to *Calceola sandalina sandalina* (L.) — forma szeroka eifelska o kącie 50^0-80^0, występująca wraz ze *Spirifer ostiolatus*. Wysoka forma *Calceola sandalina alta* Richter o kącie 35^0-60^0 jest charakterystyczna dla żywetu dolnego, a *Calceola sandalina westphalica* o kącie 50^0-75^0 — dla żywetu górnego. Okazy z eiflu Grzegorzowic mają kąt duży, przekraczający 60^0 i dochodzący do 91^0 (tylko jeden okaz ma kąt mniejszy niż 60^0). Należą więc one do formy *Calceola sandalina sandalina* (L.). Odmiana powyższa ma szeroki zasięg, gdyż jest znana z eiflu Chin, Indii, Uralu i zachodnich Niemiec (Góry Eifel, Wogezy, Nadreńskie Góry Łupkowe), w Polsce zaś dotychczas tylko z Grzegorzowic.

Pseudozonophyllum halli Wdkd.
(fig. 30-34)

1924. *Pseudozonophyllum halli* Wdkd.; Wedekind *(28)*, s. 28, fig. 28-31.
1952. *Pseudozonophyllum halli* Wdkd.; Soshkina *(25)*, s. 79, fig. 106.

Materiał. — Powyższy gatunek jest najobficiej reprezentowany w łupkach grzegorzowickich (331 ok.). Prawie wszystkie okazy są uszkodzone, często zgniecione. Koniec proksymalny zachował się tylko u nielicznych.

Diagnoza. — Korality zgięte, szeroko stożkowate, pokryte epiteką, bez talonu. Kielich głęboki, lejkowaty, z ostrym brzegiem i wąskim, nieco ekscentrycznym dnem. Boki i dno kielicha pokryte drobnymi pęcherzykami, mającymi na swej powierzchni ostre, ząbkowane prążki septalne. Dissepimenta i pęcherzykowate tabule ułożone lejkowato. Stereoplazmatyczne stożki septalne we wczesnej ontogenezie przylegają do siebie ściśle, wypełniając prawie całe wnętrze tkanką stereoplazmatyczną; w późniejszym rozwoju są oddzielone dissepimentami. Mikrostruktura włóknista.

Opis makroskopowy (fig. 30). — Do gatunku *Pseudozonophyllum halli* Wdkd. zaliczam Cystiphora, zgięte, szeroko stożkowate, o stopniowo poszerzającym się końcu proksymalnym. Obok okazów drobnych istnieją korality duże, sięgające do długości 14 cm, o średnicy 6 cm. Wszystkie są pokryte poprzecznie prążkowaną epiteką, na której może występować bogata biocenoza, złożona z osiadłych, drobnych organizmów osobniczych i kolonialnych. Po odpadnięciu epiteki widać cienkie, ostre prążki interseptalne. Kielich jest głęboki, lejkowaty; w nim koralit osiąga największą średnicę. Na dobrze zachowanym dnie kielicha i na jego ścianach widać drobne, okrągławe pęcherzyki różnej wielkości. Na każdym pęcherzu występują 2-3 podłużne, ostre, ząbkowane prążki septalne, które się przeważnie nie łączą z wyżej i niżej umieszczonymi prążkami na dissepimentach. Niektóre korality mają wydatne poprzeczne przewężenia, inne są gładkie.

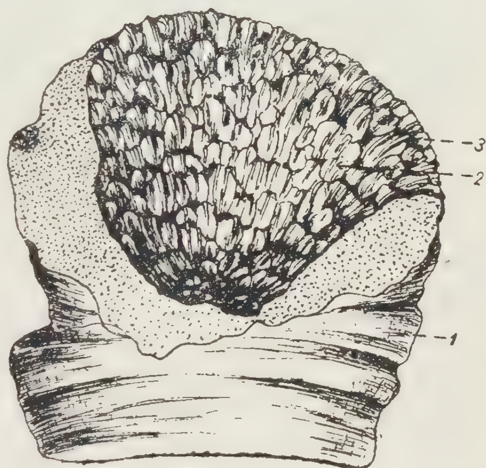


Fig. 30
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Okaz Nr 533 w. n.
Część okazu z odsłoniętym kielichem
1 epiteka, *2* dissepimentum, *3* prążek septalny na powierzchni dissepimentum

Na przekroju poprzecznym (fig. 31) widać ścianę stereoplazmatyczną i osadzone w niej ostre kolce septalne. Podobne okółki kolców umieszczone w ścianie stereoplazmatycznej powtarzają się 2-3 razy i są oddzielone jednym okółkiem dissepimentów. Natomiast osiowe pierścienie koncentryczne nie są segmentowane. W późniejszym stadium ontogenetycznym pierścienie stereoplazmatyczne występują rzadziej.

Na przekroju podłużnym (fig. 32) widoczne są kuliste, nieco wydłużone dissepimenta, bardziej ukośnie ustawione na obwodzie, a raczej poziomo w części osiowej. Na powierzchni pęcherzy występuje od czasu do czasu lejkowato ułożony nadkład stereoplazmy, będącej częścią ścia-



Fig. 31
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Szlif Nr C5 × 2
Przekrój poprzeczny kielicha w stadium wczesno-efebicznym
1 pseudoteka, *2* jeden ze stożków septalnych, z prążkami septalnymi, *3* stożek septalny osiowy, niesegmentowany



Fig. 32
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Szlif Nr C6 × 1,5
Przekrój podłużny
1 pseudoteka, *2* dissepimentum pokryte stereoplazmą, stanowiącą ścianę stożka septalnego

ny tzw. stożka septalnego. Wedekind *(28)* tak objaśnia powstanie tego tworu stereoplazmatycznego. Dewońskie Cystiphora (Digonophyllidae eifelskie i Lythophyllacea żyweckie) posiadają w swoim szkielecie kolejno powtarzające się stożki stereoplazmatyczne, wewnątrz puste, odwrócone dnem ku górze. Szczyty ich są umieszczone w części osiowej koralita, obwód zaś dna — w ścianie. Aparat septalny powstaje na wewnętrznej ścianie stożka stereoplazmatycznego, zwanego dlatego „stożkiem septalnym". Septa wytwarzają się jako odcinki radialne, przy czym szczytowa część stożka, znajdująca się w środku koralita, jest nierozcięta, natomiast bliżej obwodu umieszczona ściana jest coraz głębiej radialnie segmentowana. Na samym obwodzie występują wyraźne, ostre kolce septalne, widoczne na przekroju poprzecznym (fig. 31). Stożki septalne mogą powstawać szybko jeden po drugim, i wtedy jeden tkwi bezpośrednio w drugim, ściany zaś ich stykają się i całe wnętrze jest wypełnione masą stereoplazmatyczną, co jest znamienne dla wczesnej ontogenezy rodzaju *Pseudozonophyllum*. W innych przypadkach stożki pojawiają się po pewnych rytmicznych przerwach i wtedy oddzielone są tkanką pęcherzykowatą.

Mikrostruktura (fig. 33). — Stereoplazma na dissepimentach jest zbudowana z równoległych włókien wapiennych, ustawionych prostopadle do powierzchni pęcherzy. Każde włókienko składa się z drobnych grudek (płatków według Wanga, *27)* wapiennych. W kolczastych wyrostkach włókienka te są ustawione wachlarzowato, lecz nie są zebrane w wiązki trabekularne. Właściwych trabekul brak.

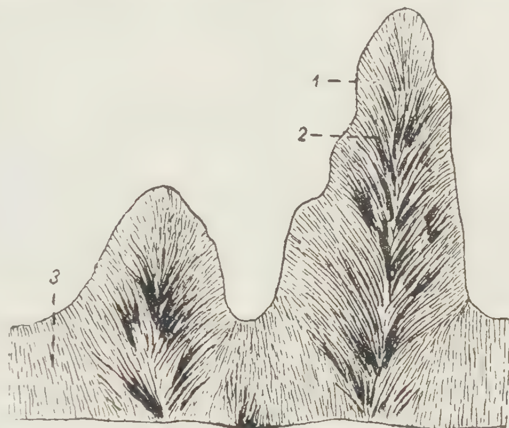


Fig. 33
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Szlif Nr C5 × 50
Przekrój poprzeczny przez ścianę i kolce septalne
1 kolec septalny, *2* wachlarzowato ustawione włókienka wapienne, *3* pseudoteka z prostopadle ustawionymi włókienkami

Ontogeneza (fig. 34).— Budowa końca proksymalnego ma tutaj wyjątkowo wielkie znaczenie diagnostyczne. Przy średnicy 1,5 cm całe wnętrze koralita jest wypełnione stereoplazmą, gdyż stożki septalne przylegają ściśle do siebie. Na niektórych tylko miejscach widać drobne szczeliny; w późniejszych stadiach tkanka dissepimentalna oddziela poszczególne stożki.

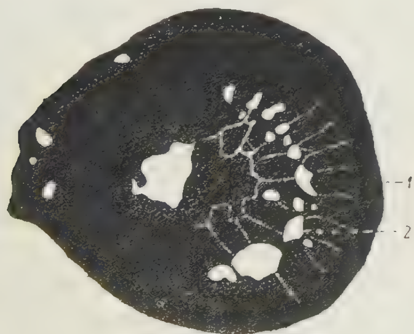


Fig. 34
Pseudozonophyllum halli Wdkd.
Okaz Nr C623 × 3
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium wczesno-neanicznym
1 ściana stereoplazmatyczna, złożona z kilku stożków septalnych, *2* okółek dissepimentów

Występowanie. — *Pseudozonophyllum halli* występuje w łupkach szaroglazowych razem z *Ptenophyllum torquatum* (Schlüter). Okazy są liczne (76 ok.); obok dużych form występują również młodociane. Niektóre są całkowicie zachowane wraz z końcem proksymalnym, lecz niestety zawsze odwapnione, wobec czego nie nadają się do badań ontogenetycznych. W wyższym poziomie, w mułowcach liczba osobników tego gatunku jest największa (249 ok.); w marglach staje się on rzadki (6 ok.). Wedekind *(28)* stwierdził wielką wartość tego rodzaju jako wskaźnika stratygraficznego; występuje on tylko w dolnym eiflu w poziomie D w Gó-

rach Eifel. Soshkina *(25)* wymienia gatunek ten wśród fauny eifelskiej Uralu.

Uwagi. — Zagadnienia związane z tą grupą koralowców są bardzo interesujące. Systematyka ich nie została dotychczas ustalona. Dybowski w roku 1873 dla grupy koralowców, posiadających tkankę pęcherzykowatą, wprowadził nazwę Cystiphora, Hill zaś *(5)* nadała im nazwę Cystimorpha. Posługuję się tutaj nazwą Cystiphora, przyjętą ogólnie w literaturze paleozoologicznej. Cystiphora występują od dolnego syluru; w jego górnych poziomach są zróżnicowane i częste. Ich septa wykształcone są jako ostre kolce, ustawione w pionowych szeregach. Każdy kolec obejmuje jedną trabekulę pojedynczą (typ holakantynowy według Hill), lub złożoną z kilku odgałęzień trabekularnych (typ rabdakantynowy według Hill). Cystiphora środkowo-dewońskie (dolno-dewońskie nie są mi znane) są nieco inne, gdyż posiadają znamienną budowę stożków septalnych, z których wyłaniają się prążki septalne. Hill *(7)* twierdzi, że stożki septalne odpowiadają periodycznie powtarzającemu się procesowi odmłodzenia. Każdy stożek byłby więc ścianą młodego pączka, wyrastającego ze środka kielicha macierzystego. Ze stożków septalnych wychylają się septa jako ostre żebra (u *Pseudozonophyllum halli*) lub jako szerokie spłaszczone prążki (u *Pseudozonophyllum excentricum*). Jak stwierdziłam na materiale z eiflu Grzegorzowic, trabekule nie występują w prążkach septalnych. Budowa ściany stożka u *Pseudozonophyllum* z Grzegorzowic jest włóknista, w obrębie zaś kolców włókienka wykazują pewną tendencję do grupowania się w wiązki (fig. 33). W monograficznym opracowaniu Cystiphora z całego środkowego dewonu Gór Świętokarzyskich zagadnienie mikrostruktury będzie specjalnie uwzględnione, mikrostruktura bowiem w filogenezie Cystiphora zmienia się i dlatego też ma znaczenie jako wskaźnik biostratygraficzny (Hill, 7). Tą drogą zostanie może rozstrzygnięte zagadnienie, czy Cystiphora są grupą jednolitą, czy polifiletyczną.

W eiflu Grzegorzowic rodzaj *Pseudozonophyllum* jest częsty i objawia wielką zmienność, jak to na ogół stwierdzić można w liczebnie wielkich populacjach. Obok gatunku *P. halli* występują formy należące do innego gatunku, różniące się pokrojem subcylindrycznym i stopniowo poszerzającą się średnicą. Koniec proksymalny jest pręcikowaty i na pewnej wysokości rozszerza się nagle powodując w ten sposób powstanie subcylindrycznego kształtu koralita. Kielich jest raczej nieco ścieśniony, dissepimenta są drobniejsze i kolce septalne słabiej rozwinięte. Korality tego gatunku dochodzą do ogromnych rozmiarów i są na ogół wielu swymi cechami zbliżone do ułamkowych okazów, o których wspomina Wedekind *(28)*.

Pseudozonophyllum halli, rozpowszechniony w łupkach szarogłazowych i w mułowcach, ginie w środowisku marglistym ustępując miejsca nowemu gatunkowi *P. excentricum*, który występuje najobficiej w wapieniu bitumicznym.

Pseudozonophyllum excentricum n. sp.
(fig. 35-39)

Materiał. — 253 okazy, przeważnie tkwiące w wapieniu bitumicznym jako ułamki. Wykonano 16 szlifów mikroskopowych z przekrojami podłużnym i poprzecznym. Holotyp: szlify W3 i W4 oraz okaz *A* (fig. 35).

Diagnoza. — Koralowce osobnicze, zgięte, wydłużone bez talonu, z prążkowaną epiteką i z głębokim lejkowatym kielichem, o dnie umieszczonym bardzo ekscentrycznie tuż przy silnie zgrubiałej ścianie po stronie wypukłej koralita. Pęcherze duże, nieliczne, ukośnie ustawione do wgłębienia kielicha (= jamki). Stożki septalne tkwią w młodości ściśle jeden w drugim i tworzą szeroki pierścień stereoplazmatyczny, utrzymujący się bez zmian po stronie jamki podczas całej ontogenezy.

Opis makroskopowy (fig. 35). — Korality smukłe, wydłużone, przeważnie silnie wygięte, bez talonu. Poprzecznie prążkowana epiteka szczelnie osłania koralowinę. Na wewnętrznej powierzchni stożka septalnego widać w kielichu szerokie prążki septalne, które w przekroju poprzecznym mają kształt zębów niskich i szerokich. Kielich jest lejkowaty, głęboki (fig. 36), o ostrym brzegu i z bardzo ekscentrycznie umieszczoną jamką. Znajduje się ona tuż przy ścianie po wypukłej stronie koralowca. Dno kielicha i boki wyściełają duże lub drobniejsze pęcherze o grubej ścianie stereoplazmatycznej, w której powycinane są szerokie płaskie prążki septalne, pierzasto umieszczone w stosunku do jamki. Koniec proksymalny zachowany w rzadkich przypadkach.



Fig. 35
Pseudozonophyllum excentricum n. sp.
Okaz Nr A; holotyp × 0,5
Ogólny pokrój koralowca z epiteką

Przekrój poprzeczny (fig. 37) wskazuje, że ściana kielicha jest gruba po tej stronie, do której przylegają koncentrycznie umieszczone pierścienie dużych dissepimentów. W tym miejscu w ścianie koralita zaznaczają się słabo radialne, krótkie odcinki septów, mających kształt szerokich zębów. Ta stereoplazmatyczna ściana koralita jest złożona ze ścian kilku stożków septalnych, które tutaj przylegają bezpośrednio do

siebie. Po przeciwnej stronie na tym samym przekroju widać, że stożki są oddzielone kilku okółkami szerokich i spłaszczonych pęcherzy.



Fig. 36
Pseudozonophyllum excentricum n. sp.
Okaz Nr B × 2
Odsłonięty kielich z uszkodzonym brzegiem
1 odłamany brzeg kielicha, *2* jamka ekscentrycznie umieszczona, *3* pęcherze z płaskimi prążkami septalnymi

Na przekroju podłużnym (fig. 38) przedstawiony jest młodociany okaz mający silnie zgrubiałą ścianę po stronie wypukłej. Lejkowate dno kielicha znajduje się bezpośrednio przy tej ścianie. Nieliczne pęcherze są długie i stromo umieszczone.

Mikrostruktura. — Budowa ścian i septów jest podobna jak u *P. halli.* Włókienka stereoplazmatyczne są jednak mniej wyraźne i nawet w odcinkach septalnych równolegle umieszczone, co jest pewnego rodzaju uproszczeniem budowy w porównaniu ze starszym gatunkiem *P. halli,* u którego włókienka mają wyraźną tendencję do grupowania się w wiązki.

Ontogeneza (fig. 39). — Przy średnicy 10 mm istnieje szeroki pierścień stereoplazmatyczny, złożony z kilku szczelnie przylegających ścian stożków septa. W środku tego pierścienia widać przecięte ściany pęcherzy. Tutaj już zaznacza się ekscentryczność dna kielicha. W dalszym rozwoju ściana po stronie jamki zachowuje swoją grubość.

Cechą diagnostyczną rodzaju *Pseudozonophyllum* jest gruba ściana koralita, złożona z kilku stożków septalnych, występująca we wczesnej ontogenezie. Trwa ona po jednej stronie koralita tego gatunku podczas całego rozwoju osobniczego. Jest to, być może, pewnego rodzaju neotenia, połączona z uproszczeniem mikrostruktury.

Występowanie. — *Pseudozonophyllum excentricum* pojawia się w marglach (49 ok.), w największych zaś ilościach występuje w wapieniach bitumicznych (204 ok.).



Fig. 37
Pseudozonophyllum excentricum n. sp.
Szlif Nr W3; holotyp nieco pow.
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium efebicznym
1 gruba ściana przy jamce, złożona z kilku stożków, słabo segmentowana, *2* ekscentrycznie położona jamka, *3* epiteka, *4* ściana pojedynczego stożka septalnego, *5* dissepimentum

Uwagi. — Powyższy gatunek zaliczam do rodzaju *Pseudozonophyllum* ze względu na podobną ontogenezę, mimo że różnice między *P. halli* i *P. excentricum* są duże. U gatunku *P. halli* dno kielicha jest nieznacznie odsunięte od części osiowej koralita, gdy tymczasem u *P. excentricum* jest umieszczone zupełnie na boku. Szeroki stereoplazmatyczny pierścień, występujący u *P. halli* tylko we wczesnej ontogenezie zachowuje się u *P. excentricum* po jednej stronie przez cały czas egzystencji. Dissepimenta, drobne u *P. halli,* mają odmienny wygląd u *P. excentricum,* gdzie są ogromnych rozmiarów. Wyrostki septalne, cienkie i zaostrzone u *P. halli,* są szerokie i spłaszczone u *P. excentricum.*

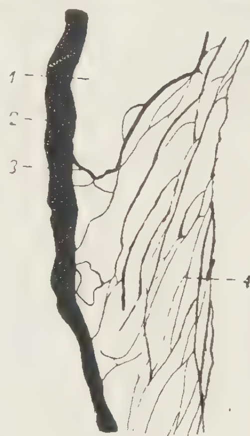


Fig. 38
Pseudozonophyllum excentricum n. sp
Szlif Nr W4; holotyp w. n.
Przekrój podłużny młodego osobnika
1 kielich z ekscentryczną jamką, *2* ściana złożona z kilku stożków septalnych, *3* ściana najwyższego stożka septalnego, *4* dissepimentum

Wśród licznych koralitów należących do opisywanego rodzaju istnieją jeszcze inne gatunki, tutaj nie opisane. Jeden z nich posiada mniejsze, kuliste dissepimenta. Jest on liczny w wapieniu (68 ok.). Drugi ma bardzo charakterystyczny kształt szybko poszerzającego się i silnie zgiętego stożka oraz tkankę stereoplazmatyczną, wypełniającą wnętrze koralita przez dłuższy czas jego ontogenezy. Występuje on często w marglach (80 ok.).

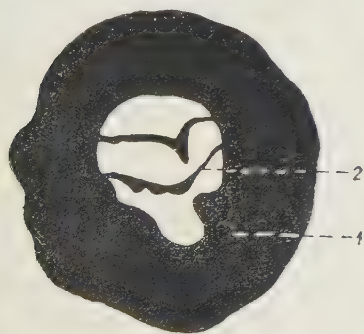


Fig. 39
Pseudozonophyllum excentricum n. sp.
Okaz Nr P 527 × 4
Przekrój poprzeczny koralowca w stadium wczesno-neanicznym
1 ściana złożona z kilku stożków septalnych, *2* tabula

Nie wiadomo, jaki jest dalszy los *P. excentricum* i jaki jest jego stosunek do żyweckiego rodzaju *Lythophyllum marginatum* Wdkd., który ma, podobnie jak poprzedni, przy ścianie umieszczone dno kielicha.

WNIOSKI OGÓLNE

Przy przeglądzie zespołów Tetracoralla, zebranych w łupkach grzegorzowickich z warstw osadzonych bez przerwy w sedymentacji, które dochodzą do miąższości 200 m, wysunęły się następujące, ciekawe zagadnienia, dotyczące ekologii, ewolucji, biostratygrafii i metody badań tych grup.

Zagadnienia ekologiczne. — W Grzegorzowicach nie ma koralowców w najniższym poziomie eiflu, tj. w piaskowcach, które zawierają faunę morską. Warstwy te odpowiadają zapewne poziomowi z *Digonophyllum* według Wedekinda *(28)*. Czysto terygeniczny osad bez $CaCO_3$ nie sprzyjał widocznie istnieniu Tetracoralla. Natomiast w następnych poziomach w łupkach ilastych z wkładkami margli, w łupkach szarogłazowych, w mułowcach z coraz większymi soczewkami margli, przechodzących w wapienie, koralowce są częste i zróżnicowane. Te facje morskie były dla koralowców odpowiednim środowiskiem. Przyszły one wraz z transgresją eifelską prawdopodobnie z geosynkliny zachodnio-europejskiej, gdyż w górach Eifel występuje podobny zespół i zbliżone gatunki. Różnicowanie i rozwój ich odbyły się już w dolnym dewonie, jak o tym świadczy wielkość koralowiny u *Pseudozonophyllum halli* i *Ptenophyllum torquatum.*

Tetracoralla w Grzegorzowicach zachowały się przeważnie w swojej biocenozie, w facji płytkiego i mniej lub więcej ruchliwego morza. Obok form dużych, w obrębie gatunku, występują formy drobne, koralowina jest często dobrze zachowana wraz z końcem proksymalnym i z kielichem. Stwierdza się to właśnie u koralitów mających długie septa *(Blothrophyllum irregulare, Rhopalophyllum heterophyllum, Ceratophyllum typus),* natomiast korality o krótkich septach, np. *Breviphrentis multiseptatus* i Cystiphora o prążkach septalnych, łatwiej widocznie ulegały zniszczeniu, gdyż są gorzej zachowane, np. *Pseudozonophyllum halli* i *P. excentricum.*

Koralowce z eiflu Grzegorzowic są wyłącznie formami osobniczymi; nie ma tutaj ani form rozgałęzionych, ani kolonii masywnych, nie ma więc rafotwórczych Tetracoralla. Wychodząc z założenia, że wymagania rafowych Tetracoralla były podobne jak u dzisiejszych Hexacoralla, należy przyjąć, że woda morza eifelskiego nie była dostatecznie czysta, zawiesiny zaś ilaste oraz piaszczyste zanieczyszczenia nie sprzyjały tworzeniu się raf. Nawet w wapieniach nie ma form kolonialnych. Brak tam stromatopor, poza drobnymi inkrustującymi formami i nielicznymi koloniami masywnymi, które wraz z koralami we franie kieleckim tworzą rafy. W Grzegorzowicach występują jako formy rafotwórcze tylko Tabulata w postaci dużych bulastych kolonii. Są one widocznie najmniej wymagające, stromatopory i Tetracoralla natomiast miały, być może, sprecyzowane wymagania ekologiczne.

Zagadnienia ewolucji i biostratygrafii. — Miąższość warstw, w których występują Tetracoralla, wynosi tylko 200 m. Nie ma przerw w sedymentacji i przejścia są stopniowe. Mimo to stwierdzono, że wraz ze zmianą poziomów litologicznych występują wyraźne zmiany w zespołach koralowców. Ilustruje to wymownie załączony wykres (fig. 40). Każdy

poziom ma odmienny zespół gatunków, w każdym z nich zjawiają się gatunki nowe, trwają przeważnie przez 1-2 poziomy i giną. Występuje tutaj również wyraźna zmienność form. Ptenophyllidae (*Ptenophyllum torquatum, Rhopalophyllum heterophyllum, Keriophyllum* sp.), Pseudozonophyllidae (*Pseudozonophyllum halli, P. excentricum*) i Bethanyphyllidae (*Blothrophyllum irregulare*) dają gatunki krótkotrwałe. Rozwój odbywa się u nich skokami. Na miejsce starego, często bardzo licznie występującego gatunku, pojawia się gatunek nowy tego samego rodzaju. Pomiędzy nimi nie ma jednak przejścia. Cechy rodzajowe pozostają te same, zmienia się tylko długość septów lub położenie jamki w kielichu. Zjawiają się inne podobne cechy ilościowe. Gatunki krótkotrwałe mają wielkie znaczenie jako wskaźniki biostratygraficzne, wtedy gdy jednocześnie mają wielki zasięg paleogeograficzny. Rodziny Ptenophyllidae i Pseudozonophyllidae Wedekind uznał właśnie za wskaźniki wieku. *Ptenophyllum torquatum* i *Pseudozonophyllum halli* charakteryzują eifel dolny (poziom D). W Grzegorzowicach odpowiadają temu poziomowi łupki szarogłazowe i mułowce. Brak w Grzegorzowicach poziomu A z *Astrophyllum*. Być może, należałoby niektóre okazy spośród *Ptenophyllum* zaliczyć do *Astrophyllum*, lecz stwierdzić to trudno, gdyż jego cecha diagnostyczna — koniec dolny — występuje tylko we wczesnej ontogenezie, w dodatku nasze okazy często tego właśnie końca nie mają zachowanego. *Rhopalophyllum heterophyllum* (E. H.) i *Keriophyllum* charakteryzują nieco wyższy poziom stratygraficzny — poziom K. W Grzegorzowicach *Rhopalophyllum* pojawia się już wcześnie, jest częsty w mułowcach i marglach ustępując w wapieniu wyższej formie rozwojowej — *Keriophyllum*. *Ptenophyllum* brak w marglach, więc tutaj, być może, rozpoczyna się poziom K. Warstwy, odpowiadające zapewne najniższemu poziomowi z *Digonophyllum* i najwyższemu z *Dohmophyllum*, nie zawierają w Grzegorzowicach Tetracoralla. Nie znamy wobec tego dalszego losu tych gatunków, które są bardzo rozpowszechnione w wapieniach bitumicznych, np. *Pseudozonophyllum excentricum* i in.

Obok rozwoju skokowego, prowadzącego w eiflu Grzegorzowic do powstania nowego podrodzaju (*Ptenophyllum, Rhopalophyllum*), nowego gatunku (*Pseudozonophyllum halli, P. excentricum*) i nowej mutacji (*Blothrophyllum irregulare, B. irregulare* mut. *breviseptata*), istnieje również rozwój powolny, stopniowy w obrębie gatunku, powodujący powiększenie rozmiarów koralita. Zjawisko to zostało zaobserwowane u *Ceratophyllum typus* Gür., który jest gatunkiem wybitnie konserwatywnym i, w przeciwieństwie do innych gatunków, trwa przez wszystkie poziomy eiflu, zawierające Tetracoralla.

Metoda badań. — Przy opracowaniu systematycznym powyższych rodzajów stwierdziłam, że decydujące cechy diagnostyczne występują

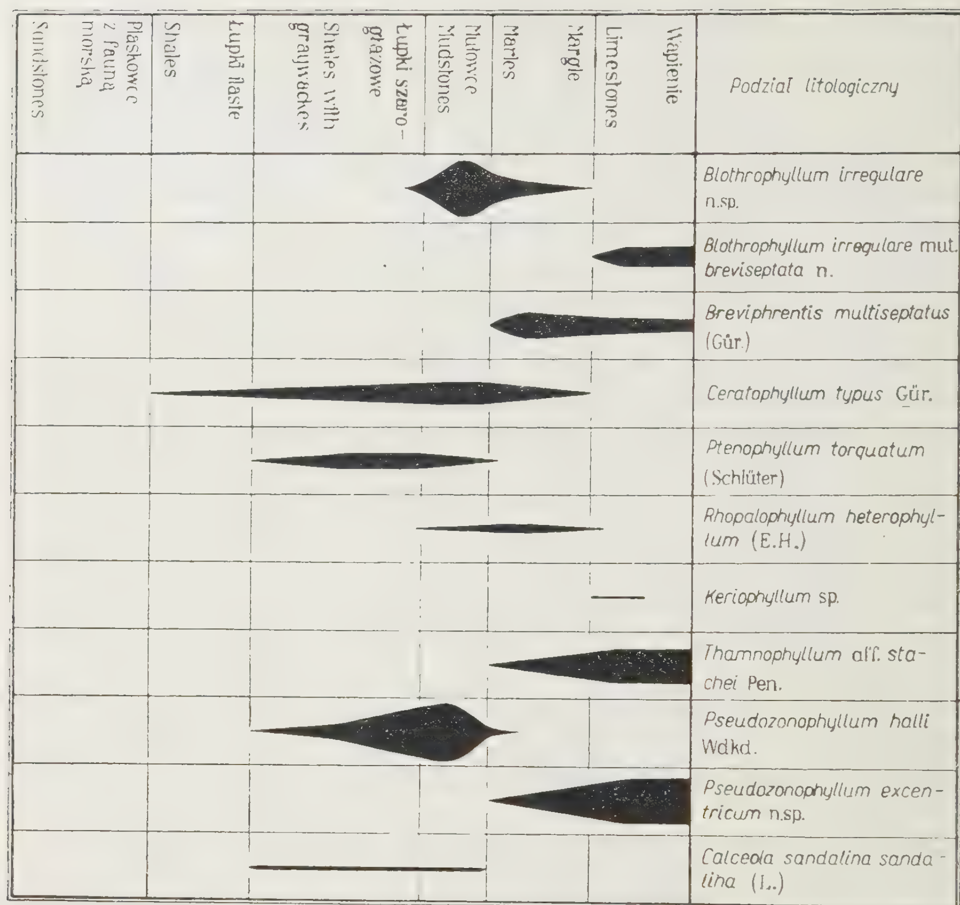


Fig. 40

Występowanie gatunków Tetracoralla w poszczególnych poziomach litologicznych eiflu Grzegorzowic

przede wszystkim w ich wczesnej ontogenezie. Bez znajomości budowy końca proksymalnego nie można ustalić przynależności osobników do rodzajów. Fakt ten zaznacza się jaskrawo wśród Ptenophyllidae. Ponieważ w naszym materiale okazy są przeważnie uszkodzone lub nie nadające się do tego rodzaju badań, nie można dla gatunków *Ptenophyllum* i *Astrophyllum* ustalić ściśle przynależności rodzajowej. Takie same trudności nastręczają okazy uszkodzone u Cystiphora, gdzie osobniki dojrzałe, należące nawet do różnych rodzin, mają podobną morfologię, a różnice występują tylko w ontogenezie.

Ważnym przedmiotem badań jest również mikrostruktura septów. Istnieją rozbieżne ujęcia systematyki Tetracoralla, gdyż są one oparte na

różnych cechach makroskopowych. Wang *(27)* oparł swoją systematykę na mikrostrukturze septów i zdaje się że postąpił słusznie. Badania paleozoologiczne poszczególnych szczepów w kierunku pionowym potwierdzą może stałość mikrostruktury w większych jednostkach systematycznych.

Pracownia Paleozoologiczna P. A. N.
Poznań, w styczniu 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. BASSLER R. S. Faunal lists and descriptions of Palaeozoic Corals. Geol. Soc. Am., Mem. 44. New York 1950.
2. CZARNOCKI J. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G., 8, s. 129-162. Warszawa 1937.
3. FRECH F. Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des Deutschen Mitteldevon. Palaeont. Abh., 3, H. 3, S. 117-234. Berlin 1886.
4. GÜRICH G. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Verh. Russ. Kais. Min. Ges., 32, S. 1-539. St. Petersburg 1896.
5. HILL D. The Devonian Rugose Corals of Lilydale and Loyola, Victoria. Univ. Queensl., Dep. Geol., 1, No. 12, p. 219-256. Brisbane 1939.
6. HILL D. The Lower Middle-Devonian Rugose Corals of the Murrumbidgee and Goodradigbee Rivers, N. S. W. Journ. & Proc. Roy. Soc. N. S. W., 74, p. 247-276. Brisbane 1940.
7. HILL D. The Middle-Devonian Rugose Corals of Queensland, III. Proc. Roy. Soc. Queensl., 53, p. 229-268. Brisbane 1942.
8. KELUS A. Ramienionogi i koralowce dewońskie okolic Pełczy na Wołyniu. Biul. P. I. G., 8, s. 1-51. Warszawa 1939.
9. KETTNEROVA M. Paleontologicke studie z čelechovickeho devonu. 4. Rugosa. Prace geol.-paleont. Univ., s. 1-97. Praha 1932.
10. KIELAN Z. Les Trilobites mésodévoniens des Monts de Ste-Croix (Trylobity środkowo-dewońskie z Gór Świętokrzyskich). Palaeont. Pol., No. 6, p. 1-50. Warszawa 1954.
11. LANG W. D., SMITH S. Cyathophyllum caespitosum Goldfuss, and other Devonian Corals considered in a revision of that species. Q. J. G. S., 91, p. 538-590. London 1935.
12. LE MAITRE D. Le Récif coralligène de Ouihalane. Notes et Mém. 67, p. 1-107. Lille 1947.
13. LOTZE F. Beitrag zur Kenntnis der Mutationen von Calceola sandalina (L.). Senckenberg., 10, S. 158-168. Frankfurt a/M. 1928.
14. PENECKE K. A. Das Grazer Devon. Jb. Geol. R.-A., 43, 1893, S. 567-616. Wien 1894.
15. PRANTL F. Korálé a mechovky vratikovského devonu. Vestn. Kral. Česke Spol. Nauk. Ročn. 1942, s. 1-28. Praha 1942.
16. RICHTER R. Zur stratigraphischen Beurteilung von Calceola (Calceola sandalina Lam. n. mut. lata und alta). N. Jb. Min. Geol. Palaeont., 2, S. 31-44. Stuttgart 1916.

17. RICHTER R. Fortschritte in der Kenntnis der Calceola-Mutationen. Senckenberg., 10, S. 169-184. Frankfurt a/M. 1928.

18. RÓŻKOWSKA M. Pachyphyllinae et Phillipsastraea du Frasnien de Pologne (Pachyphyllinae i Phillipsastraea z franu Polski). Palaeont. Pol., No. 5, p. 1-89. Warszawa 1953.

19. SANDFORD W. G. A Review of the families of Tetracorals. Am. Journ. Sci., 237, p. 295-423. New Haven 1939.

20. SCHINDEWOLF O. H. Zur Kenntnis der Polycoelien und Plerophyllen. Abh. Reichs. Bodenf., N. F., 204, S. 1-324. Berlin 1942.

21. SCHLÜTER C. Anthozoen des rheinischen Mitteldevon. Abh. geol. Spezialk. Preuss. Thüring. Staat., 8, H. 4, S. 1-206. Berlin 1889.

22. SMITH S. Upper Devonian Corals of the Mackenzie River Region Canada. Geol. Soc. Am., Spec. Papers, 59, p. 1-126. New York 1945.

23. SOBOLEV D. Devonskija otloženija profilja Grzegorzevice-Skaly-Vlochi. Izv. Varš. Polit. Inst., 1-107. Varšava 1904.

24. SOSHKINA E. D. Sistematika sredne-devonskich Rugosa Urala. Trudy Paleont. Inst., 10, s. 1-53. Moskva 1941.

25. SOSHKINA E. D. Opredelitel devonskich četyrechlučevych korallov. Trudy Paleont. Inst., 39, s. 1-127. Moskva 1952.

26. STUMM E. C. Revision of the families and genera of the Devonian Tetracorals. Geol. Soc. Am., Mem. 40, p. 1-92. New York 1949.

27. WANG H. C. A revision of the Zoantharia Rugosa in the light of their minute skeletal structures. Phil. Trans. Roy. Soc., 661, vol. 234, p. 175-246. London 1950.

28. WEDEKIND R. Das Mitteldevon der Eifel. I. Teil, Schrift. Ges. Bef. Naturwiss., 14, H. 3, S. 1-92. Marburg 1924.

29. WEISSERMEL W. Ueber die Artabgrenzung bei palaeozoischen Korallen. Palaeont. Zschr., 19, S. 4-10. Berlin 1937.

30. ZEUSCHNER L. Geognostische Beschreibung der mittleren devonischen Schichten zwischen Grzegorzowice und Skały-Zagaje bei Nowa Słupia. Zschr. Dt. Geol. Ges., 21, S. 263-274. Berlin 1869.

KRYSTYNA POŻARYSKA

O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej

TREŚĆ: Wstęp — Uwagi ogólne o profilu górno-kredowym — Opis gatunków — Rozprzestrzenienie stratygraficzne otwornic przewodnich — Wnioski — Uwagi porównawcze — Literatura cytowana

WSTĘP

Opracowanie zagadnień stratygrafii górnej kredy na podstawie mikrofauny zostało już częściowo dokonane w innych krajach, przede wszystkim w Niemczech północno-zachodnich, w Szwecji i w Ameryce (Stany Zjednoczone, Meksyk) oraz w ZSRR.

Wobec stosunkowo nielicznie występującej makrofauny w kredzie górnej Polski szczególnie ważną wydaje się możliwość oparcia stratygrafii na podstawie mikrofaunistycznej. Doskonałe odsłonięcia skał górno-kredowych na odcinku przełomu Wisły przez wyżyny środkowo-polskie dostarczyły wdzięcznego tematu do pracy.

Skały górno-kredowe Polski środkowej reprezentują pełny cykl sedymentacyjny, począwszy od transgresywnych utworów albu i cenomanu, a skończywszy na osadach danu, stanowiących ostatni, regresywny etap morza górno-kredowego. W roku 1938 zostały one szczegółowo zbadane i rozpoziomowane przez W. Pożaryskiego *(30)*. Poszczególne piętra kredy zostały przez tego autora rozbite na poziomy lokalne, scharakteryzowane faunistycznie i oznaczone kolejnymi literami alfabetu. Pobrano z nich do badań mikropaleontologicznych ok. 100 prób wielkości 5 kg każda.

Związane z tym prace terenowe wykonałam latem 1953 r. z ramienia Instytutu Geologicznego. W pracy tej korzystałam częściowo z materiałów W. Pożaryskiego, nagromadzonych w latach wojny.

Panu Prof. R. Kozłowskiemu, kierownikowi Zakładu Paleontologii, składam serdeczne podziękowanie za życzliwe ustosunkowanie się do mojej pracy i za cenne wskazówki i rady, których nigdy nie szczędził. Pani M. Czarnockiej wyrażam wdzięczność za niezmiernie sumienną pracę przy wybieraniu otwornic i kolekcjonowaniu próbek.

UWAGI OGÓLNE O PROFILU GÓRNO-KREDOWYM

Utwory górno-kredowe zachodniej części niecki lubelskiej są wykształcone w facji marglisto-krzemionkowej. Zawarta w nich mikrofauna jest rozłożona nierównomiernie, zarówno co do liczby gatunków, jak i liczby osobników.

Utwory albu, występujące w postaci piasków i kwarcytów całkowicie bezwapiennych, żadnej mikrofauny nie zawierają. W osadach cenomanu, reprezentowanych przez silnie glaukonityczne margle i wapienie, fauna otwornicowa jest uboga. Turon spotykamy tu w postaci margli i opok. Dominują w nim otwornice planktoniczne, globotrunkany i globigeriny, szczególnie liczne w części górnej turonu, kiedy to morze kredowe osiągnęło zapewne największą głębokość. W emszerze, w którym przeważają stosunkowo miękkie opoki margliste, otwornice są liczne i łatwe do wydobycia. Niewielka fauna otwornic dennych turonu w emszerze rozwija się już bujnie i dominuje tu nad fauną planktoniczną. Najbardziej zróżnicowany zespół otwornic dennych przypada na górny kampan. Skały santonu, kampanu i mastrychtu dolnego są to opoki mniej lub bardziej twarde. W dolnej części mastrychtu górnego facja się zmienia na wapienno-marglistą, z którą wiąże się ponowny rozkwit fauny planktonicznej, a następnie pod koniec mastrychtu — na marglisto-krzemionkową. Facja ta związana jest z regresją morza górno-kredowego: spłycenie morza spowodowało wyraźne zmniejszenie się ilości otwornic zlepieńcowatych.

Seria opok górnego mastrychtu zakończona jest ławicą twardego, skorodowanego wapienia, stanowiącego „twarde dno" (hard ground). Na nim osadził się piasek kwarcowo-glaukonitowy z konkrecjami fosforytowymi, będący ostatnim osadem mastrychtu. Zawarta w nim mikrofauna jest bogata. Charakteryzuje się formami dużymi o grubych skorupkach. Brak tu form drobnych, o delikatnej budowie skorupek. Wyżej leżą skały danu, wykształcone w postaci gez wapnistych, wapieni i margli. Zawarty w nich zespół otwornic jest dość bogaty i częściowo nosi już cechy mikrofauny trzeciorzędowej, gdyż spotykamy tam takie rodzaje otwornic jak *Uvigerina, Alabamina* i *Coleites.*

Scharakteryzowany tu pokrótce profil utworów górno-kredowych jest serią ciągłą, nie przerywaną żadnymi lukami sedymentacyjnymi. Odsłonięcia skalne poszczególnych horyzontów zgrupowane są nad Wisłą środkową, na odcinku między Rachowem i Puławami. Od góry profil ten uzupełniają niedawno odkryte przez W. Pożaryskiego *(31)* w Boryszewie koło Sochaczewa warstwy, zawierające *Crania tuberculata,* które stanowią wiekowy odpowiednik górnego danu w Danii. Poziom ten reprezentowany jest w Polsce przez silnie piaszczyste i glaukonityczne margle, w których występuje dość obfita fauna otwornicowa. Podobnie jak

T a b e l a 1

Tablica stratygraficzna kredy górnej Polski środkowej
(oparta na przewodniej makrofaunie)
wg prac Pożaryskiego — zmodyfikowana

alb	cenoman (d. | śr | g)	turon	emszer	santon	kampan dolny	kampan górny	mastrycht dolny	mastrycht górny	dan	
			d	e f g h	i j	k l m n o p r	s t u v	w x y z		poziomy lokalne
	4	240	40	200	90	250	180	250		miąższości w metrach (profilu nad Wisłą środkową)

Neohibolites ultimus
Schlönbachia varians
Holcoscaphites aequalis
Acanthoceras rotomagense
Inoceramus labiatus
I. lamarcki
I. costellatus
I. latus
I. inconstans woodsi
I. schlönbachi
I. subquadratus
Actinocamax granulato-westfalicus
A. verus
Inoceramus pinniformis
I. patootensis
Actinocamax quadrato-granulatus
Act. quadratus
Pachydiscus levyi
Acanthoscaphites gibbus
Hamites phaleratus
Acanthoscaphites spiniger
Belemnitella mucronata
Bostrychoceras polyplocum
Pachydiscus portlocki
P. wittekindi
Acanthoscaphites pulcherrimus
Belemnella lanceolata
Discoscaphites constrictus var. *tenuistriatus*
Inoceramus tegulatus
Pachydiscus colligatus
P. perfidus
Placenticeras whitefieldi
Acanthoscaphites tridens
Nautilus patens
Discoscaphites constrictus var. *vulgaris*
Pachydiscus egertoni
Hamites cylindraceus
Bostrychoceras schlönbachi
Kossmaticeras galicianum
Nautilus intrasiphonatus
Sphenodiscus binckhorsti
Belemnella casimirovensis
Terebratula fallax
T. mobergi

w piaskowcu glaukonitycznym górnego mastrychtu, i tu przeważają formy dużych rozmiarów i o grubych skorupkach.

Wyróżnienie poszczególnych pięter kredy górnej i lokalnych poziomów stratygraficznych, z których zostały pobrane próby do badań mikropaleontologicznych, oparte było przez W. Pożaryskiego *(30)* na dużych skamieniałościach przewodnich, zwłaszcza głowonogach, które zestawiam w załączonej tabeli 1.

OPIS GATUNKÓW

W pracy niniejszej wyróżniłam większość otwornic przewodnich, cytowanych przez innych autorów przy tego rodzaju opracowaniach biostratygraficznych. Pominęłam całkowicie globotrunkany, opracowywane obecnie w Wydziale Mikropaleontologii Instytutu Geologicznego, które są szczególnie ważne dla stratygrafii niższych pięter kredy górnej.

Uwzględniłam gatunki przewodnie z następujących rodzajów:

Bolivinoides	— 9 gatunków	(w tym 2 nowe)
Palmula	— 4 ,,	
Neoflabellina	— 7 ,,	
Stensiöina	— 4 ,,	(w tym 1 nowy)
Pseudovalvulineria	— 1 ,,	
Cibicides	— 1 ,,	
Anomalinoides	— 1 ,,	

Nazwy rodzajowe *Palmula* i *Neoflabellina* dla form, nazywanych do niedawna *Flabellina*, wprowadziłam za Bartensteinem *(1)*, który udowodnił, że nazwa *Flabellina* była niesłusznie dla otwornic zastosowana. Nazwę tę wprowadził dla pewnej grupy otwornic d'Orbigny w 1839 r. Tymczasem już w roku 1833 dla podobnych otwornic była przez Lea zastosowana nazwa *Palmula*. Ponadto, jak udowodnił Bartenstein, nazwy *Flabellina* użył już przedtem, w roku 1834, Voigt dla pewnego rodzaju mięczaka. W 1947 r. Bartenstein zaproponował, aby wobec tego, że nazwa *Flabellina* okazała się homonimem, zastąpić ją dla otwornic nową nazwą *Neoflabellina*. W rezultacie więc rodzaj *Palmula* został zachowany dla form związanych z gatunkiem *Palmula sagittaria* Lea, *Neoflabellina* zaś — dla form związanych z gatunkiem *Flabellina rugosa* d'Orbigny.

Ze zbadanych przeze mnie gatunków do rodzaju *Palmula* zaliczam następujące: *P. elliptica, P. robusta, P. cushmani, P. pilulata,* do rodzaju zaś *Neoflabellina* — *N. reticulata, N. semireticulata, N. praereticulata, N. rugosa, N. efferata, N. buticula* i *N. baudouiniana.*

Oba rodzaje: *Palmula* i *Neoflabellina* mają płaskie skorupki, złożone z części spiralnej i komór siodłowatych.

Neoflabellina wyróżnia się posiadaniem ornamentacji, nadbudowanych ostrych szwów między komorami i obecnością figur ujściowych, które są rozwinięte w postaci listewek do przodu wygiętych lub skomplikowanych łuków. Jej skorupka w przekroju jest płaska, kształt skorupki na ogół deltoidalny, mniej lub bardziej wydłużony. Wielkość skorupki znaczna, dochodzi do 5 mm.

Rodzaj *Palmula* charakteryzuje się owalnym lub jajowatym kształtem skorupki (wyjątkowo deltoidalnym). Przekrój poprzeczny skorupki rzadko jest płaski, na ogół eliptyczny. Szwy między komorami są grube, niekiedy lekko wypukłe. Powierzchnia skorupki gładka. Ornamentacja, jeśli istnieje, ograniczona jest wyłącznie do części spiralnej. Wielkość skorupek bardzo duża, gdyż dochodzi do 20 mm.

Bolivinoides polonica n. sp.
(fig. 1)

Materiał: 86 okazów dobrze zachowanych.

Holotypus: okaz przedstawiony na fig. 1.
Derivatio nominis: opisany z terenu Polski.
Stratum typicum: margle siwaka (dan).
Locus typicus: Góra Puławska k. Puław. Wiercenie, głębokość 24 m.

Wymiary:	okaz największy	okaz najmniejszy
długość skorupki	0,76 mm	0,24 mm
szerokość skorupki	0,36 mm	0,23 mm

Skorupka płaska, kształtu rombowego, wydłużona ku dołowi. Brzegi skorupki zaokrąglone. Stosunek długości do szerokości wynosi 1 : 2. Górny brzeg skorupki zaokrąglony i zgrubiały. Zgrubienie wydłuża się ku dołowi w postaci kilku dość krótkich grzbiecików; pomiędzy nimi występuje 8 głębokich żłobków. Na środkowej i dolnej części skorupki na ogół brak rzeźby, lecz jej powierzchnia jest nierówna, chropowata, usiana nieregularnymi, płytkimi zagłębieniami. Niekiedy na przedłużeniu grzbiecików znajdują się oderwane, drobne guzki, które znikają ku dołowi skorupki. Szwy między komorami całkowicie niewidoczne. Rzeźba po obu stronach skorupki jednakowa. Nie wyodrębniające się prolokulum. Ujście lekko wydłużone na szczycie skorupki, u podstawy ścianki zamykającej ostatnią komorę. Duża zmienność w obrębie gatunku.



Fig. 1
Bolivinoides polonica n. sp. Holotyp. Góra Puławska, 24 m × 140

Gatunek ten nie przypomina żadnego z dotychczas opisanych w literaturze wyróżniając się zgrubiałym, wyciętym w kilka grzbiecików górnym brzegiem skorupki i zacierającą się rzeźbą części środkowej i dolnej.

Bolivinoides vistulae n. sp.
(fig. 2)

Materiał: ponad 2000 dobrze zachowanych okazów.

Holotypus: okaz przedstawiony na fig. 2.
Derivatio nominis: opisany znad Wisły.
Stratum typicum: margle siwaka (dan).
Locus typicus: Góra Puławska k. Puław. Wiercenie, głębokość 24 m.

Wymiary:	okaz największy	okaz najmniejszy
długość skorupki	0,44 mm	0,23 mm
szerokość skorupki	0,3 mm	0,2 mm

Skorupka płaska, kształtu rombowego, o wydłużonym końcu dolnym. Brzegi zaokrąglone. Stosunek długości do szerokości wynosi 2 : 3. Górny brzeg nieco zgrubiały. Szwy między komorami niewidoczne. Prolokulum duże, wyraźnie się zarysowujące. Powierzchnia skorupki ornamentowana: rzeźba składa się z wypukłych guzów, które ułożone są podłużnie w cztery rzędy. Liczba rzędów ku dołowi skorupki jest często zredukowana do trzech lub nawet dwóch. Guzy są kształtu owalnego, wydłużone w kierunku podłużnym skorupki. Wielkość ich zmniejsza się ku dołowi. Szwy między komorami niewidoczne. Ujście lekko wydłużone na szczycie, u podstawy ścianki zamykającej ostatnią komorę.

Nowoopisany gatunek przypomina nieco *Bolivinoides peterssoni* Brotzen (1945), od którego różni się dużo silniej rozwiniętymi guzami i całkowicie niewidocznymi szwami między komorami.



Fig. 2
Bolivinoides vistulae n.sp.
Holotyp. Góra Puławska, 24 m × 140

Bolivinoides draco draco (Marsson)
(fig. 3)

1878. *Bolivina draco* Marsson; Marsson Th., 27.
(Synonimika — p. Hiltermann & Koch, 23)

Skorupka płaska, rombowa, o dolnym końcu wydłużonym, kształtem przypomina latawiec. Brzeg górny gruby i zaokrąglony, brzegi boczne ostre. Największa szerokość przypada na 1/3 dłu-

gości od góry. Stosunek długości do szerokości wynosi przeciętnie 1 : 2. Największa grubość przypada w miejscu przebiegu najdłuższej osi skorupki. W przekroju poprzecznym skorupka ma kształt bardzo płaskiego rombu, wyciągniętego silnie na boki. Szwy między komorami niewidoczne. Rzeźba wyrażona w postaci żeber, których przebieg jest prostopadły do szwów między komorami. W środku występuje głęboki, podłużny żłobek, ograniczony po obu stronach przez dwa regularne grzbieciki, do których z obu stron dochodzą pod kątem 45° żeberka boczne. Ujście w postaci szczelinki na szczycie skorupki, u podstawy ścianki zamykającej ostatnią komorę.

Forma bardzo pospolita, ograniczona wyłącznie do mastrychtu.



Fig. 3

Fig. 3
Bolivinoides draco draco (Marsson)
Kazimierz n/Wisłą. Mastrycht górny
× 140

Fig. 4
Bolivinoides draco miliaris
Hiltermann & Koch
Łopoczno. Mastrycht dolny × 90



Fig. 4

Bolivinoides draco miliaris Hiltermann & Koch
(fig. 4)

1950. Hilterman H. & Koch W., *23*, s. 604.

Ogólny wygląd skorupki jest analogiczny jak u *Bolivinoides draco draco* i powierzchnia skorupki podobnie urzeźbiona, z tą różnicą, że żeberka nie są ciągłe, lecz przerywane. Składają się z szeregów oderwanych lub zlewających się miejscami guzków, które zanikają stopniowo ku dołowi skorupki. Szwy między komorami niewidoczne.

Forma pospolita. Przewodnia dla dolnego mastrychtu i najwyższych ogniw górnego kampanu.

Bolivinoides decorata decorata (Jones) 1886
(fig. 5)

(Synonimika — p. Hiltermann & Koch, *23*)

Skorupka płaska, kształtu rombowego, o dolnym końcu wydłużonym. Ornamentacja skorupki analogiczna jak u *B. draco miliaris*, z tą

różnicą, że dolna powierzchnia skorupki jest całkowicie pozbawiona rzeźby. Szwy między komorami niewidoczne.

Forma pospolita w całym kampanie i w dolnym mastrychcie.



Fig. 5

Fig. 5
Bolivinoides decorata decorata (Jones)
Chodcza. Mastrycht górny × 60

Fig. 6
Bolivinoides decorata gigantea Hiltermann & Koch
Kazimierz n. Wisłą. Mastrycht górny × 140



Fig. 6

Bolivinoides decorata gigantea Hiltermann & Koch
(fig. 6)

1950. Hiltermann H. & Koch W., *23*, s. 610.

Skorupka dużych rozmiarów. Ornamentacja skorupki ma cechy pośrednie między *B. decorata decorata* a *B. draco draco*. Żeberka przebiegają prostopadle do szwów między komorami, brak żłobka centralnego jak u *B. draco draco*. Dolna część skorupki pozbawiona rzeźby, jak u *B. decorata decorata*. Szwy między komorami niewidoczne.

Forma rzadko spotykana w mastrychcie polskim. Według Hiltermanna, pospolita w Niemczech pn.-zachodnich i przewodnia dla górnego mastrychtu.

Bolivinoides decorata delicatula Cushman 1927
(fig. 7)

1935. *Bolivinoides decorata* (Jones) var. *delicatula* Cushman; Cushman J. A., Some new genera of the Foraminifera. Contr. Cushm. Lab., Sharon, Mass., vol. 2, pt. 4, pl. 12, fig. 8, p. 90.
(Synonimika — p. Hiltermann & Koch, *23*).

Skorupka płaska, rozszerzająca się ku górze, wysmukła. Brzegi skorupki zaokrąglone. Rzeźba delikatna, w postaci listewek przebiegających prostopadle do szwów między komorami. Listewki te występują tylko na komorach, brak ich na szwach. W ten sposób uwydatniają się poszczególne komory, chociaż szwy między nimi nie są widoczne.

Forma pospolita. Przewodnia dla całego kampanu i dolnego mastrychtu.

Bolivinoides peterssoni Brotzen 1945
(fig. 8)

1945. Brotzen F., *5*, s. 49.

Skorupka kształtu rombowego, płaska, wydłużona nieco ku dołowi, silnie rozszerzająca się na 1/3 wysokości od góry skorupki. Szwy mię-



Fig. 7

Fig. 7
Bolivinoides decorata delicatula Cushman
Solec n/Wisłą. Mastrycht dolny × 80

Fig. 8
Bolivinoides peterssoni Brotzen
Kazimierz n/Wisłą. Mastrycht górny × 120



Fig. 8

dzy komorami zaznaczone. Skorupka ornamentowana dwoma lub czterema rzędami małych, wydłużonych guzków, które ku dołowi skorupki stają się okrągłe. Rozmiar skorupki mały.

Forma niezbyt liczna. Przewodnia dla całego górnego mastrychtu.

Bolivinoides decorata laevigata
(fig. 9)

(fide Hiltermann H., *22*, s. 63).

Skorupka płaska, wydłużona, lekko rozszerzająca się ku górze. Szwy między komorami zaznaczone. Na brzegach zewnętrznych komory zaginają się ku dołowi. W miejscu styku szwów występuje nieduży guzek. W ten sposób powstają dwa rzędy okrągłych guzków, ułożonych naprzemianlegle. Ku dołowi skorupki guzki znikają.

Gatunek *B. laevigata* podobny jest bardzo do boliwin, różniąc się od nich obecnością guzków.

Palmula elliptica (Nilsson)
(fig. 10)

1825. *Planularia elliptica* Nilsson; Nilsson S. Om de mangrummiga snäckorsom förekomma i kritformationen i Sverige. K. Vetensk. Akad. Handl. Stockholm S. 342.
1936. *Flabellina elliptica* (Nilsson); Brotzen F. (*3*, s. 105-106). P. tamże: synonimika.

Skorupka duża, długości od kilku do kilkunastu milimetrów, kształtu owalnego, mniej lub bardziej wydłużonego. Największa szerokość

przypada w połowie długości. Skorupka składa się z części spiralnej i komór siodłowatych. Część spiralna stanowi przedłużenie owalu skorupki, nie wyodrębniając się z całości, i składa się z 2-3 komór. Prolokulum słabo wypukłe. Boki skorupki zaokrąglone. Komory siodłowate liczne (kilkanaście), lekko wypukłe, nie całkowicie obejmujące poprzednie komory. Szwy między komorami szerokie, ciemne, lekko wgłębione. Powierzchnia gładka. Ujście terminalne promieniste, na szczycie ostatniej komory siodłowatej.



Fig. 9



Fig. 10

Fig. 9
Bolivinoides decorata laevigata
Sulejów n/Wisłą. Kampan dolny × 100

Fig. 10
Palmula elliptica (Nilsson)
Nasiłów. Mastrycht górny × 7
A widziany z przodu, *B* z boku

Gatunek ten zbliża się najbardziej do *P. robusta* Brotzen.

Forma bardzo pospolita w najwyższym poziomie mastrychtu (piaskowiec glaukonitowy) oraz w danie (margle siwaka i margle piaszczyste poziomu z *Crania tuberculata*).

Palmula robusta Brotzen

(fig. 11)

1948. Brotzen F., *6*, pl. 8, fig. 4, 5, s. 45.

Skorupka gruba, pękata, o zarysie owalnym. Największa szerokość przypada w połowie długości. Brzegi zaokrąglone. Szwy między komorami bardzo szerokie, lekko podniesione (wypukłe). Ostatnia komora siodłowata opatrzona listwą brzeżną. Prolokulum duże i wypukłe, opatrzone kilku grubymi, rozlewającymi się żebrami, niejednokrotnie tworzącymi nieregularny łuk. Nad prolokulum wznoszą się 2-3 komory, jedna nad drugą; są one kształtu półksiężycowatego i obejmują tylko częściowo prolokulum nie tworząc jednak spirali. Pierwsza komora siodłowata obejmuje je łącznie z prolokulum. Powierzchnia skorupki gładka. Ujście terminalne promieniste, nieco wydłużone, na szczycie ostatniej komory siodłowatej.

Gatunek ten zbliża się najbardziej do *P. elliptica* (Nilsson). Wielkość i grubość skorupek jest identyczna. Szersze okazy *P. elliptica* szczególnie przypominają *P. robusta*, który charakteryzuje się raczej pękatym zarysem ogólnym, wypukłymi a nie wgłębionymi jak u *P. elliptica* szwami komór oraz silniej wypukłym i urzeźbionym prolokulum.

Forma bardzo pospolita w najwyższym mastrychcie i danie.

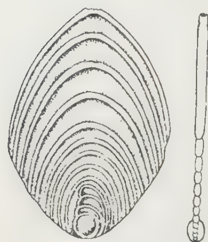


Fig. 11

Fig. 11
Palmula robusta Brotzen
Nasiłów. Mastrycht górny × 7
A widziany z przodu, *B* z boku

Fig. 12
Palmula cushmani (Morrow)
Wesołówka. Santon × 12



Fig. 12

Palmula cushmani (Morrow)
(fig. 12)

1934. *Flabellina cushmani* Morrow; Morrow A. L., Foraminifera and Ostracoda from the Upper Cretaceous of Kansas. J. Pal. 1934, vol. 8, No. 2, pl. 29, fig. 25, S. 194.

1946. *Palmula cushmani* (Morrow); Cushman J. A., *13*, pl. 32, fig. 15, 16, s. 82. Tamże synonimika.

Skorupka kształtu deltoidalnego, płaska, gruba, z małą, słabo wystającą ku dołowi częścią spiralną. Największa grubość przypada na spiralę, a największą szerokość — u podstawy. Brzegi zaokrąglone, opatrzone listwą brzeżną. Szwy między komorami szerokie, lekko wypukłe. Powierzchnia skorupki gładka. Ujście terminalne, nieregularnie promieniste, na szczycie ostatniej komory siodłowatej.

Forma niezbyt liczna; występuje w turonie (poza poziomem I *labiatus*), emszerze i w dolnym santonie.

Palmula pilulata Cushman
(fig. 13)

1938. *Palmula pilulata* Cushman; Cushman J. A., Additional new species of American Cretaceous Foraminifera. Contr. Cushman Lab., vol. 14, pt. 2, pl. 6, fig. 2, p. 37. Sharon, Mass.

1946. *Palmula pilulata* Cushman; Cushman J. A., *13*, pl. 32, fig. 18-21, s. 84.

Skorupka kształtu owalnego z tendencją do romboidalnego. Boki ścięte, powierzchnie boczne gładkie. Skorupka składa się z niewystającej części spiralnej i nielicznych komór siodłowatych. Przekrój wypukły w części spiralnej. Na spirali występuje ornamentacja w postaci kilku krótkich, grubych, rozlewających się żeber. Pozostała część skorupki gładka. Szwy między komorami szerokie, lekko wypukłe. Ujście terminalne promieniste, lekko wydłużone.

Forma bardzo charakterystyczna dla emszeru i santonu.





Fig. 13

Fig. 13
Palmula pilulata Cushman
Wesołówka. Santon × 20
A widziany z przodu, *B* z boku

Fig. 14
Neoflabellina reticulata (Reuss)
Kazimierz n/Wisłą
Mastrycht górny × 16

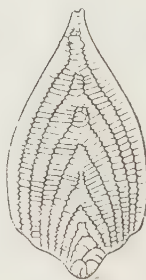


Fig. 14

Neoflabellina reticulata (Reuss)
(fig. 14)

1851. *Flabellina reticulata* Reuss; Reuss A. E., *32*, pl. 2, fig. 22a-c, s. 30.

1946. *Palmula reticulata* (Reuss); Cushman J. A., *13*, pl. 31, fig. 1-6, s. 84. Tamże reszta synonimiki.

Skorupka płaska, kształtu deltoidalnego, złożona z części spiralnej i komór siodłowatych. Największa szerokość przypada u podstawy. Boki ścięte, powierzchnie boczne gładkie. Komory siodłowate wąskie, wysoko sklepione. Szwy między komorami siodłowatymi nadbudowane listewkami o przebiegu zygzakowatym. Powierzchnie komór pokryte licznymi listewkami, zorientowanymi prostopadle do szwów między komorami. Listewki łączą się w linię zygzakowatą tworząc misterną rzeźbę siatkowatą, o sześciobocznych oczkach. Część spiralna skorupki opatrzona brodawkami i nieregularnie rozrzuconymi listewkami, tworzącymi niejednokrotnie łuki i oderwane żeberka. W skład części spiralnej wchodzi 6-8 komór. Figury ujściowe włączone w ogólną ornamentację. Ujście terminalne promieniste, na szczycie ostatniej komory siodłowatej.

Forma bardzo pospolita, przewodnia dla mastrychtu.

Neoflabellina semireticulata (Cushman & Jarvis) (fig. 15)

1928. *Flabellina semireticulata* Cushman & Jarvis; Contr. Cushman Lab., vol. 4, s. 98, pl. 13, fig. 14.
1946. *Palmula semireticulata* (Cushman & Jarvis); Cushman J. A., *13*, pl. 31, fig. 7-8, s. 85. Tamże reszta synonimiki.

Skorupka płaska, kształtu deltoidalnego, złożona z komór siodłowatych i części spiralnej. Brzegi ścięte, powierzchnie boczne gładkie, powierzchnia skorupki urzeźbiona. Na części spiralnej i na pierwszych komorach siodłowatych występuje rzeźba w postaci granulacji i nieregularnie rozszerzonych listewek różnej długości, czasem tworzących łuki, lub ułożonych równolegle czy też skośnie w stosunku do szwów między komorami. Ostatnie dwie lub trzy komory siodłowate posiadają ornamentację analogiczną jak *N. semireticulata*. Szew między komorami jest zygzakowaty; na powierzchni komór przebiegają listewki ustawione prostopadle do szwów i ułożone w sposób regularny wiążąc się w szew zygzakowaty. Ujście terminalne promieniste, na szczycie ostatniej komory siodłowatej.

Forma dość liczna. Charakterystyczna dla dolnych poziomów mastrychtu.

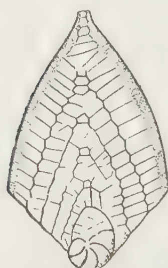


Fig. 15

Fig. 15
Neoflabellina semireticulata (Cushman)
Solec n/Wisłą. Mastrycht dolny × 50

Fig. 16
Neoflabellina praereticulata Hiltermann (fragment)
Łopoczno. Mastrycht dolny × 25

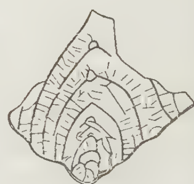


Fig. 16

Neoflabellina praereticulata Hiltermann (fig. 16)

1952. Hiltermann H., *22* ,s. 53.

Skorupka kształtu deltoidalnego, płaska, złożona z wystającej ku dołowi części spiralnej i komór siodłowatych. Największa szerokość przypada u podstawy. Boki ścięte, gładkie. Powierzchnia skorupki ornamentowana. Część spiralna posiada rzeźbę w postaci granulacji, natomiast powierzchnia komór siodłowatych pokryta jest listewkami, ułożonymi różnokierunkowo i przypadkowo w stosunku do szwów między komorami, niejednokrotnie jednak równolegle. Szwy między komorami siodłowaty-

mi nieciągłe. Figury ujściowe słabo rozwinięte na szczytach komór siodłowatych, przeważnie w postaci pojedynczych łuków.

Forma dość pospolita w najniższych poziomach mastrychtu.

Neoflabellina rugosa (d'Orbigny)
(fig. 17)

1839. *Flabellina rugosa* d'Orbigny; d'Orbigny, *28*, pl. II, fig. 4, 5, 7, s. 23.
1946. *Palmula rugosa* (d'Orbigny); Cushman J. A., *13*, pl. 31, fig. 9-17, 19, 20, s. 83.

Skorupka płaska, złożona z części spiralnej i komór siodłowatych. Kształt deltoidalny, mniej lub bardziej wydłużony. Część spiralna, wystająca ku dołowi, składa się z 4-5 komór. Szwy między komorami cienkie, wyraźnie zaznaczone i lekko wzniesione. Brzeg skorupki ostro ścięty, powierzchnie boczne gładkie. Cała powierzchnia skorupki granulowana łącznie z częścią spiralną. Czasem brak granulacji tylko na ostatniej komorze siodłowatej. Ujścia komór siodłowatych bądź gładkie, bądź opatrzone pojedynczymi łukami ujściowymi, niekiedy otwartymi. Ujście terminalne promieniste, na końcu szerokiej niskiej szyjki.

Występowanie. — Forma bardzo pospolita; występuje od emszeru do mastrychtu dolnego. Daje się zauważyć, że formy geologicznie starsze mają kształt deltoidalny, gdy tymczasem młodsze — bardziej owalny.



Fig. 17

Fig. 17
Neoflabellina rugosa (d'Orbigny)
Kamień. Mastrycht dolny × 50

Fig. 18
Neoflabellina efferata (Wedekind)
Ciszyca, kolonia. Kampan górny × 25

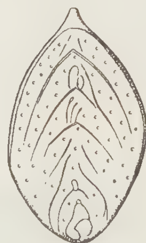


Fig. 18

Neoflabellina efferata (Wedekind)
(fig. 18)

1940. *Flabellina efferata* Wedekind; Wedekind R., *36*, tabl. XI, fig. 10-11, s. 199.

Skorupka płaska, kształtu owalnego, złożona z części spiralnej i komór siodłowatych. Część spiralna nie wyodrębnia się z owalu skorupki. Największa szerokość skorupki przypada w połowie jej długości. Brzegi zaokrąglone. Szwy między komorami wąskie, zaopatrzone wydatnymi żeberkami, najgrubszymi w centralnych częściach skorupki, cieniejącymi zaś stopniowo ku jej brzegom. Żeberka nie dochodzą do brzegów skorupki

i urywają się w różnej odległości od brzegu. Cała powierzchnia urzeźbiona drobnymi żeberkami i guzkami. Przy ujściach komór siodłowatych występują listewki w postaci otwartych figur ujściowych, zbudowanych zupełnie nieregularnie. Ujście terminalne na szczycie ostatniej komory siodłowatej na maleńkiej szyjce.

Forma ta jest bardzo zbliżona do *Neoflabellina rugosa*, od której różni się tym, że żeberka na szwach komorowych nie dobiegają do brzegów skorupki.

Występowanie. — Forma występująca nielicznie. Występowanie ograniczone do najwyższego kampanu i dolnego mastrychtu.

Neoflabellina buticula Hiltermann

(fig. 19)

1952. Hiltermann H., *22*, s. 55, fig. 58, s. 53.

Skorupka płaska, kształtu deltoidalnego, złożona z dobrze wyodrębnionej części spiralnej i komór siodłowatych. Największa szerokość skorupki przypada na 2/3 jej długości od góry. Boki ścięte, powierzchnie boczne gładkie. Szerokie szwy między komorami dochodzą do brzegów skorupki. Ku środkowi skorupki szwy się rozszerzają. Ujścia komór siodłowatych otwarte. Powierzchnia skorupki gładka, poza częścią spiralną, która jest granulowana. Ujście terminalne promieniste, na szczycie ostatniej komory.

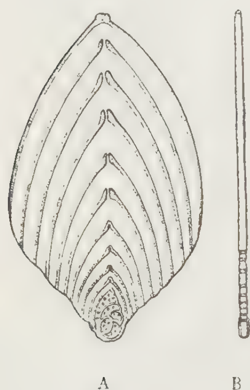


Fig. 19

Fig. 19
Neoflabellina buticula
Hiltermann
Ciszyca, kolonia
Kampan górny × 16
A widziany z przodu, *B* z boku

Fig 20
Neoflabellina baudouiniana
(d'Orbigny)
Wesołówka. Santon × 20
A widziany z przodu, *B* z boku



Fig. 20

Pierwsi przedstawiciele *Neoflabellina buticula* pojawiają się w dolnym kampanie, ostatni przechodzą do najniższych poziomów mastrychtu.

Neoflabellina baudouiniana (d'Orbigny)
(fig. 20)

1840. *Flabellina Baudouiniana* d'Orbigny; d'Orbigny A., *28*, pl. B, fig. 8-9, s. 24.
(Synonimika — p. Beissel I, *2*, p. 49).

Skorupka płaska, bardzo gruba. Składa się z dobrze rozwiniętej części spiralnej i krótkich, płaskich komór siodłowatych, których szczyt tworzy kąt rozwarty. Największa grubość przypada na środek spirali. Brzegi ścięte, opatrzone dwoma kilami, które obejmują i część spiralną. Pomiędzy kilami dość szeroka i płaska powierzchnia. Szwy między wszystkimi komorami zaopatrzone w wąskie i wysokie żebra. Żebra w części spiralnej tworzą zamknięty obwód kolisty lub owalny. Brak figur ujściowych na szczytach komór siodłowatych. Powierzchnia skorupki chropowata. Na niektórych okazach istnieje wyraźna granulacja ograniczona do części spiralnej i pierwszych komór siodłowatych.

Gatunek ten zbliża się najbardziej do *N. primitiva* (Cushman), od którego różni się brakiem podłużnego prążkowania na powierzchni skorupki.

Forma bardzo charakterystyczna i dość pospolita. Występuje w turonie (poza poziomem labiatusowym), emszerze, santonie i dolnym kampanie. Nieliczni przedstawiciele tego gatunku przechodzą do najniższego poziomu kampanu górnego.

Stensiöina pommerana Brotzen
(fig. 21)

1936. *Stensiöina pommerana* Brotzen; Brotzen F., *3*, s. 166.
(Synonimika — p. Brotzen F., *5*, s. 51).

Skorupka o płaskiej stronie spiralnej i silnie wzniesionej pępkowej. Duży pępek zakryty korkiem z kanałami do szwów. Strona spiralna silnie



Fig. 21
Stensiöina pommerana Brotzen
Łopoczno. Mastrycht dolny × 65
A widziany od strony pępkowej, *B* od strony spiralnej, *C* z boku

ornamentowana. Szwy między komorami i sama spirala nadbudowane gruzłowatymi żeberkami, poza tym powierzchnie komór strony spiralnej pokryte licznymi listewkami i nieregularnie rozrzuconymi guzkami. Cała rzeźba, poza ostatnimi komorami, ma charakter labiryntyczny. Szwy między komorami strony pępkowej silnie rozwinięte i lekko wzniesione.

Gatunek ten jest najbardziej zbliżony do *St. exsculpta*, od którego różni się silniej rozwiniętą ornamentacją strony spiralnej i większym pępkiem.

Występowanie. — Forma pospolita. Występuje w górnym kampanie, dolnym mastrychcie i w najniższych poziomach górnego mastrychtu.

Stensiöina exsculpta (Reuss)
(fig. 22)

1860. *Rotalia exsculpta* Reuss; Reuss A. E., *33*, tabl. XI, fig. 4, s. 78.
1936. *Stensiöina exsculpta* (Reuss); Brotzen F., *3*, tabl. XI, fig. 8, s. 165. Reszta synonimiki tamże.

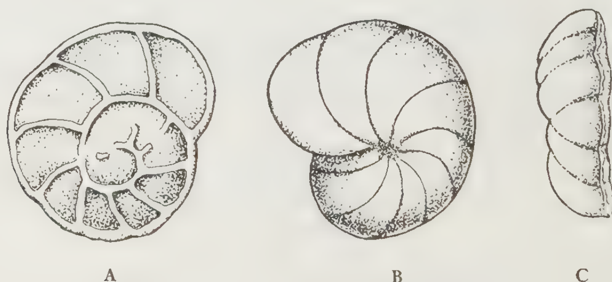


Fig. 22
Stensiöina exsculpta (Reuss)
Wesołówka. Santon × 100
A widziany od strony spiralnej, *B* od strony pępkowej, *C* z boku

Skorupka o płaskiej stronie spiralnej i wypukłej pępkowej. Pępek mały nie przykryty korkiem. Od pępka rozchodzą się promieniste kanały. Szwy między komorami po stronie pępkowej lekko wypukłe. Ornamentacja strony spiralnej w postaci żeberek wzmacniających spiralę i szwy między komorami. Żeberka dość regularne, rzadko kiedy nieciągłe, co bywa w części centralnej.

Okazy o bardziej skomplikowanej rzeźbie strony spiralnej zbliżają się do *Stensiöina pommerana* Brotzen. Dotyczy to form z górnego kampanu.

Forma bardzo pospolita. Występuje w emszerze, santonie i kampanie.

Stensiöina praeexsculpta (Keller)
(fig. 23)

1935. *Gyroidina praeexsculpta* Keller; Keller, Bull. Soc. Nat. Moscou, Geol., t. 13, pl. 3, fig. 28-32.
1945. *Stensiöina praeexsculpta* (Keller); Brotzen F., 5, pl. III, fig. 16, 17, s. 52.

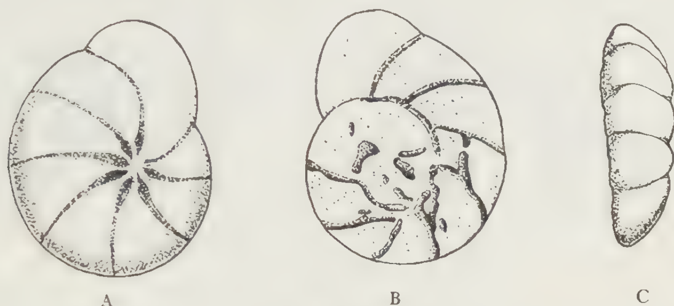


Fig. 23
Stensiöina praeexsculpta (Keller)
Nowe, Słupia. Turon dolny × 80
A widziany od strony pępkowej, *B* od strony spiralnej, *C* z boku

Skorupka o stronie spiralnej płaskiej lub słabo wypukłej, pępkowej silnie wypukłej. Forma drobna o małym pępku i stosunkowo słabo rozwiniętej rzeźbie strony spiralnej. Szwy między komorami na stronie pępkowej lekko grubieją przy pępku. Rzeźba głównie wyrażona w postaci oddzielnych guzów. Brak ornamentacji na brzegu skorupki, dzięki czemu boki są lekko zaokrąglone.

Forma rzadka w turonie. Pojawia się w połowie poziomu lamarkowego, staje się pospolita w emszerze, lecz poza emszer nie przechodzi.

Stensiöina annae n. sp.
(fig. 24, 25)

Holotypus: okaz przedstawiony na fig. 24.
Paratypus: okaz przedstawiony na fig. 25.
Derivatio nominis: od imienia mojej córki Anny.
Stratum typicum: santon górny.
Locus typicus: Wesołówka k. Józefowa.

Forma dużych rozmiarów. Największa ze znanych gatunków rodzaju *Stensiöina*. Strona pępkowa wysoka, o brzegach silnie zaokrąglonych. Pępek opatrzony korkiem gwiaździstym, często postrzępionym. Zgrubienia przypępkowe. Szwy między komorami lekko wklęsłe, komory nieznacznie zaokrąglone. Powierzchnia komór po stronie pępkowej opatrzona wyraźnymi porami. Strona spiralna płaska, ornamentowana niekiedy jedynie w części centralnej. Ostatni zwój spirali może wystawać poniżej

części centralnej. Od wszystkich pozostałych gatunków różni się uderzająco brakiem kanciastości zewnętrznej na granicy strony spiralnej i pępkowej. Ujście w postaci szczelinki po stronie pępkowej, na brzegu peryferycznym, dochodzi aż do pępka wchodząc nań częściowo.

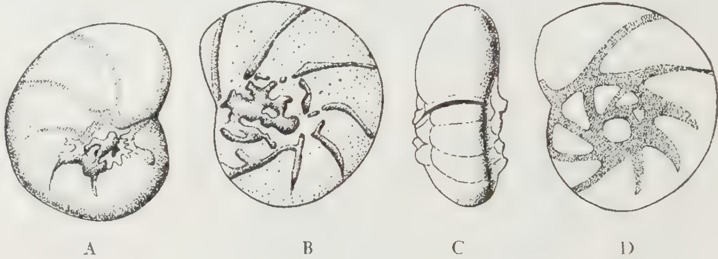


Fig. 24
Stensiöina annae n. sp., holotyp
Wesołówka. Santon ╳ 56
A widziany od strony pępkowej, *B* od strony spiralnej, *C* z boku, *D* w kropli ksylolu

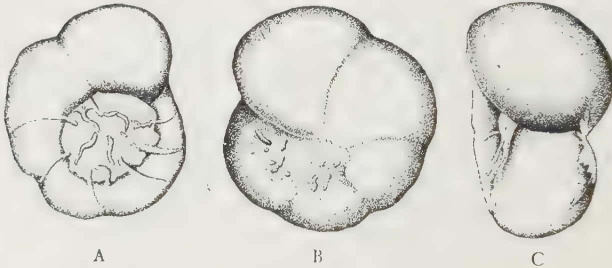


Fig. 25
Stensiöina annae n. sp.,
Wesołówka. Santon ╳ 50
A widziany od strony spiralnej, *B* od strony pępkowej, *C* z boku

Nowo opisany gatunek *Stensiöina annae* najbardziej zbliża się do *Rosalina clementiana* d'Orbigny (28, pl. III, fig. 23, 24, 25), zaliczanej obecnie do rodzaju *Pseudovalvulineria* (4a). Różni się jednak od niej wyraźnie. Przede wszystkim *Rosalina clementiana* jest formą dwuwypukłą, o równo wypukłych stronach spiralnej i pępkowej. U *Stensiöina annae* strona spiralna jest płaska, pępkowa zaś bardzo silnie wypukła. Korek pępkowy u *R. clementiana* jest mały, wypukły, okrągły, ściśle wyodrębniony, u *Stensiöina annae* zaś płaski, łączący się ze szwami komór, poza tym o nieregularnych zgrubieniach przypępkowych. U *R. clementiana* istnieją co prawda na szczytach komór zgrubienia przypępkowe, lecz są one wyrażone w postaci krótkich żeberek, regularnie rozmieszczonych między szwami komór. Po stronie spiralnej zgrubienia występują u obu form na szwach między komorami, z tym, że ostatnie komory mogą ich być pozbawione.

Beissel (2) uważa, że gatunek *Rosalina clementiana* d'Orb. jest gatunkiem bardzo urozmaiconym, do którego należą zarówno formy o głębokim pępku, jak i o pępku opatrzonym korkiem. Sądząc z opisu tego autora i licznych rysunków, które zamieścił w swojej pracy, zaliczył on do tego gatunku szereg form odpowiadających również gatunkowi *Stensiöina exsculpta* i pokrewnym. W pracy Beissela (2) rysunki 8 i 16 na tabl. XVI odpowiadają niektórym okazom *Stensiöina annae,* które zaliczam do form skrajnych, nie najtypowszych, lecz mieszczących się w granicach zmienności gatunku (fig. 25).

Forma nieliczna. Pojawia się w najwyższym santonie, występuje w kampanie, do mastrychtu nie przechodzi.

Pseudovalvulineria gracilis (Marsson)
(fig. 26)

1878. *Discorbina gracilis* Marsson; Marsson Th., 27, tabl. IV, fig. 34, s. 166.
1945. *Pseudovalvulineria gracilis* (Marsson); Brotzen F., 5, pl. 1, fig. 11, s. 50.

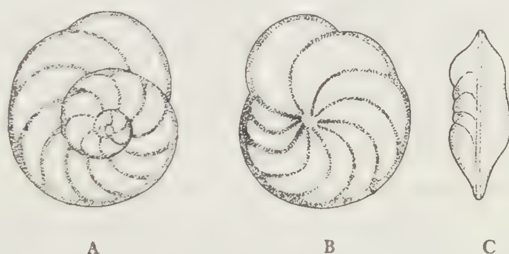


Fig. 26
Pseudovalvulineria gracilis (Marsson)
Solec n/Wisłą. Mastrycht dolny × 80
A widziany od strony spiralnej, *B* od strony pępkowej, *C* z boku

Skorupka w kształcie dyska, dwuwypukła. Strona pępkowa silniej wypukła niż strona spiralna. Pępek wąski, wgłębiony. Brak korka pępkowego. Brzegi skorupki opatrzone kantem. Po stronie pępkowej widocznych 10 komór. Szwy między komorami szerokie, sierpowate. Apertura w postaci wąskiej szczelinki po stronie pępkowej, u podstawy ostatniej komory, dochodzi do pępka.

Forma niezbyt częsta, lecz bardzo ważna stratygraficznie, gdyż występuje wyłącznie w mastrychcie dolnym.

Cibicides formosa Brotzen
(fig. 27)

1945. *Cibicides formosa* Brotzen; Brotzen F., 5, pl. 2, fig. 3, s. 55.

Skorupka płaska po stronie spiralnej, silnie wypukła po stronie pępkowej. Komory od strony pępkowej kształtu wzdętych banieczek. Pępek

duży, opatrzony korkiem. Liczba komór 6. Szwy między komorami wklęsłe. Po środku strony spiralnej wgłębienie. Brzeg zewnętrzny skorupki wystający, gruby, zaokrąglony. Ujście w postaci szczelinki na stronie spiralnej, u podstawy ostatniej komory.

Forma pospolita, bardzo charakterystyczna. Występuje w cenomanie środkowym i górnym.

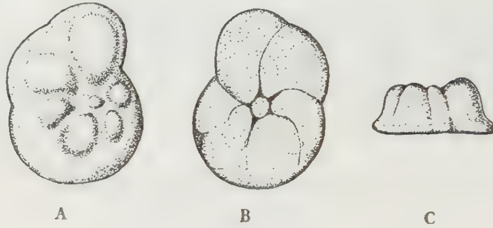


Fig. 27
Cibicides formosa Brotzen
Jakubowice n/Wisłą. Cenoman środkowy × 62
A widziany od strony pępkowej, *B* od strony spiralnej, *C* z boku

Anomalinoides globosa Brotzen
(fig. 28)

1945. *Anomalinoides globosa* Brotzen; Brotzen F., 5, pl. 2, fig. 6, s. 55.

Skorupka silnie wypukła zarówno po stronie spiralnej, jak i pępkowej. Brzeg zewnętrzny zaokrąglony. Centralna część strony spiralnej wklęsła. Ostatni zwój wystający. Komory od strony pępkowej sięgają do samego środka, dzięki czemu pępek prawie niewykształcony. Zagłębienie pępkowe jest płytkie i wąskie. Szwy między komorami wklęsłe. Grubieją nieco ku środkowi od strony pępkowej.

Forma pospolita. Występuje od środkowego cenomanu do środkowego turonu (do poziomu I. *lamarcki* włącznie).



Fig. 28
Anomalinoides globosa Brotzen
Jakubowice n/Wisłą. Turon dolny × 65
A widziany od strony pępkowej, *B* od strony spiralnej, *C* z boku

WNIOSKI

Zebrane w tabeli stratygraficznej otwornice należą do najważniejszych form mikrofauny, charakteryzującej poszczególne piętra kredy górnej. W obrębie opisanych gatunków najmniej licznie występują w próbkach skalnych przedstawiciele rodzajów *Palmula* i *Neoflabellina*, licznie natomiast reprezentowane są rodzaje *Bolivinoides* i *Stensiöina*.

Znaczenie stratygraficzne wszystkich wymienionych rodzajów jest bardzo duże. Poszczególne ich gatunki, począwszy od cenomanu, charakteryzują wszystkie piętra kredy górnej Polski.

Dla cenomanu przewodnimi formami są: *Cibicides formosa* i *Anomalinoides globosa*, z tym, że druga z wymienionych form przechodzi do turonu środkowego. Obie zjawiają się jednocześnie w cenomanie środkowym.

Turon charakteryzuje występowanie drobnych, niezbyt licznych, lecz łatwych do oznaczenia przedstawicieli gatunku *Stensiöina praeexsculpta*. Ten najstarszy gatunek rodzaju *Stensiöina* zjawia się w kredzie polskiej mniej więcej w połowie poziomu *Inoceramus lamarcki*. Masowo występuje dopiero w emszerze. Prócz *Stensiöina praeexsculpta* w turonie występują *Neoflabellina baudouiniana* i *Palmula cushmani*, oba gatunki bardzo charakterystyczne i łatwe do oznaczenia. Gatunki te zjawiają się w poziomie *Inoceramus lamarcki* i przechodzą poprzez emszer do santonu, pierwszy zaś z nich nawet do kampanu.

W emszerze, obok wymienionych już trzech gatunków, zjawiają się pierwsi przedstawiciele *Stensiöina exsculpta*, *Palmula pilulata* i bardzo pospolitego dla kredy górnej *Neoflabellina rugosa*. Ten gatunek ma stosunkowo duży zasięg stratygraficzny, gdyż poprzez santon i kampan kontynuuje się aż do połowy mastrychtu. Jest to właściwie gatunek bardzo szeroko rozumiany, który został rozbity przez Wedekinda *(36)* na szereg gatunków i odmian, charakteryzujących krótsze odcinki czasowe. Po zapoznaniu się z bogatym materiałem, pochodzącym z kredy górnej Polski, doszłam do wniosku, że te poszczególne gatunki i odmiany różnią się między sobą tak nieznacznie, że w praktyce nie są do oznaczenia, gdy mamy do czynienia z pojedynczymi okazami. Z tego też względu do celów stratygraficznych się nie nadają. Z kilkunastu wyróżnionych przez Wedekinda gatunków i odmian w obrębie *Neoflabellina rugosa* s. l. udało się wyodrębnić w kredzie Polski jedynie gatunek *Neoflabellina efferata*, ograniczony do dolnego mastrychtu.

W santonie pojawiają się pierwsi przedstawiciele rodzaju *Bolivinoides*, reprezentowani przez *B. decorata laevigata*. Na uwagę zasługuje tu fakt niewystępowania w naszej kredzie gatunku *B. strigillata*, który jako najstarszy zjawia się w santonie Niemiec pn.-zachodnich. Obok

Tabela 2

Rozprzestrzenienie stratygraficzne przewodnich otwornic w kredzie górnej Polski środkowej

KREDA GÓRNA											
Rodzaje	CENOMAN	TURON	EMSZER	SANTON	KAMPAN		MASTRYCHT		DAN		
		I. labiatus, I. lamarcki, Sc. geinitzi, I. schloenbachi			DOLNY	GÓRNY	DOLNY	GÓRNY	DOLNY	GÓRNY	
			d	e f g h	i j	k l m n o p r	s t u v	w x y z			poziomy lokalne
Bolivinoides											B. decorata laevigata
											B. polonica n. sp.
											B. vistulae n. sp.
											B. peterssoni
											B. decorata gigantea
											B. draco draco
											B. draco miliaris
											B. decorata decorata
											B. decorata delicatula
Palmula											P. elliptica
											P. robusta
											P. pilulata
											P. cushmani
Neoflabellina											N. reticulata
											N. semireticulata
											N. praereticulata
											N. efferata
											N. buticula
											N. rugosa
											N. baudouiniana
Stensiöina											S. pommerana
											S. annae n. sp.
											S. exsculpta
											S. praeexsculpta
											Pseudovalvulineria gracilis
											Anomalinoides globosa
											Cibicides formosa

istniejącego tu od emszeru *Stensiöina exsculpta* zjawia się w górnym santonie nowoopisany gatunek *Stensiöina annae* — forma dużych rozmiarów, bardzo charakterystyczna, lecz niezbyt liczna. W santonie występują nadal licznie przedstawiciele *Neoflabellina rugosa* i *N. baudouiniana, Palmula pilulata* i *P. cushmani*, przy czym dwie ostatnie formy poza santon nie przechodzą.

Kampan dolny charakteryzują trzy odmiany rodzaju *Bolivinoides*; wspomniany już *B. decorata laevigata* oraz jako nowopojawiające się dwie odmiany: *B. decorata delicatula* i *B. decorata decorata*. Dolną granicę kampanu dolnego wytycza również pojawienie się *Neoflabellina buticula*. Poza tym, w kampanie dolnym kontynuuje się *Stensiöina exsculpta* i *Stensiöina annae*, które tu przechodzą z santonu, oraz *Neoflabellina rugosa* s. l. i *N. baudouiniana*, które przechodzą z emszeru (pierwsza z wymienionych) i z turonu (druga).

Granicy między kampanem dolnym i górnym nie można sprecyzować pojawieniem się nowych gatunków otwornic. *Stensiöina exsculpta* i *S. annae* charakteryzują cały kampan, podobnie jak przedstawiciele gatunków *Bolivinoides (B. dec. delicatula, B. dec. decorata* i *B. dec. laevigata)* i gatunków rodzaju *Neoflabellina (N. rugosa* i *N. buticula)*. Do połowy górnego kampanu dochodzą nieliczni przedstawiciele *Neoflabellina baudouiniana*, od połowy zaś górnego kampanu zjawia się bardzo pospolity *Bolivinoides draco miliaris*, a w najwyższym horyzoncie górnego kampanu — *Neoflabellina efferata* i *Stensiöina pommerana*.

Granicę kampan-mastrycht wyznacza parę nowych gatunków z rodzaju *Neoflabellina*, których nie ma jeszcze w kampanie. Są to mianowicie *N. praereticulata* i *N. semireticulata*, w wyższym zaś horyzoncie mastrychtu dolnego — *N. reticulata* i *Palmula robusta*. *Stensiöina exsculpta* i *S. annae* do mastrychtu już nie przechodzą. Na ich miejsce przychodzi i rozwija się bujnie *Stensiöina pommerana*. Mastrycht dolny charakteryzują liczni przedstawiciele rodzaju *Bolivinoides*, a więc *B. decorata delicatula, B. decorata decorata, B. decorata laevigata* i *B. draco miliaris*. W górnych poziomach mastrychtu dolnego pojawiają się nowe gatunki tego rodzaju, a mianowicie *B. peterssoni* oraz *B. draco draco*. Na mastrycht dolny przypada więc najintensywniejszy rozkwit rodzaju *Bolivinoides*, który jest tu reprezentowany przez licznych przedstawicieli, zgrupowanych w sześciu gatunkach. Również w mastrychcie dolnym pojawia się naraz największa ilość gatunków rodzaju *Neoflabellina* (6 gatunków). Prócz tego występuje tu przewodni również dla mastrychtu dolnego Szwecji i Rugii gatunek — *Pseudovalvulineria gracilis*.

W mastrychcie górnym daje się zauważyć zubożenie fauny. Dotyczy to przede wszystkim przedstawicieli rodzaju *Neoflabellina*, z których licznie reprezentowany jest tylko gatunek *Neoflabellina reticulata*, bar-

dzo charakterystyczny, łatwo rozpoznawalny nawet w drobnych fragmentach. Pozostałe gatunki tego rodzaju bądź nie przeszły do mastrychtu górnego, bądź też znikają w najniższych jego horyzontach. Przedstawiciele rodzaju *Bolivinoides* również są dużo mniej liczni, a liczba gatunków tego rodzaju redukuje się do trzech, z tym, że niektóre gatunki, charakterystyczne dla mastrychtu dolnego, kontynuują się jeszcze w najniższych poziomach mastrychtu górnego. Granicy między mastrychtem dolnym a górnym, ustanowionej na podstawie przewodniej makrofauny, przewodnia mikrofauna nie powtarza.

W mastrychcie górnym, poza najniższym jego horyzontem, rodzaj *Stensiöina* już nie występuje. Natomiast w najwyższym poziomie mastrychtu górnego zjawia się *Palmula elliptica*, która w dużej obfitości osobników przechodzi wraz ze zbliżonym gatunkiem *Palmula robusta* do danu.

Dan polski charakteryzują wspomniane dwa gatunki rodzaju *Palmula (P. elliptica* i *P. robusta)* oraz dwa gatunki rodzaju *Bolivinoides*, a mianowicie *B. vistula* i *B. polonica*. Prócz tego w poziomie z *Crania tuberculata* występuje *Bolivinoides* sp. Żaden z mastrychckich gatunków tego rodzaju do danu nie przechodzi. Godnym nadmienienia jest fakt, że w literaturze panował dotychczas pogląd, jakoby ostatni przedstawiciele rodzaju *Bolivinoides* wygasali z końcem mastrychtu i do danu nie przechodzili (Hiltermann, *21* s. 46). Tymczasem *Bolivinoides vistula* występuje masowo w danie dolnym Polski (w marglach siwaka), *B. polonica* zaś jest dość liczny w tymże poziomie. Oba przechodzą w postaci pojedynczych egzemplarzy do danu górnego (margle z *Crania tuberculata, 30). Bolivinoides* sp. pojawia się tylko w poziomie z *Crania tuberculata* i jest bardzo nielicznie reprezentowany, stąd też nie może być uważany za formę przewodnią. Do danu nie przechodzi żaden z przedstawicieli rodzaju *Neoflabellina*, ponownie natomiast zjawia się rodzaj *Stensiöina* reprezentowany przez gatunek *Stensiöina olgae*, opisany przez Vašička *(35)* z danu Moraw.

UWAGI PORÓWNAWCZE

Wskutek operowania przez różnych autorów rozmaitymi zespołami przewodnich otwornic porównanie stratygrafii kredy górnej Polski z ustalonymi dla innych obszarów świata schematami biostratygraficznymi natrafia na pewne trudności. Opracowanie dotychczasowe kredy górnej Polski nie jest zresztą ostateczne z uwagi na niewyczerpanie wszystkich form przewodnich.

Największe podobieństwa przedstawia mikrofauna kredy górnej Niemiec pn.-zachodnich, opracowana przez Hiltermanna (1952, *22*). Ze-

stawienie swe autor ten oparł na rozprzestrzenieniu pionowym gatunków, należących do następujących rodzajów: *Bolivina, Bolivinoides, Neoflabellina, Stensiöina* i *Globotruncana*. Największy rozkwit fauny boliwinoidesów, zarówno co do ilości osobników, jak i liczby gatunków, przypada w Niemczech pn.-zachodnich na górny kampan i dolny mastrycht (w kredzie polskiej — na dolny mastrycht). Gatunki *Bolivinoides peterssoni* i *B. draco draco* pojawiają się w kredzie niemieckiej już w najwyższych horyzontach kampanu, a więc dużo wcześniej, aniżeli w kredzie polskiej. Pozostałe gatunki rodzaju *Bolivinoides* mają ten sam zasięg pionowy na obu obszarach.

Bolivinoides peterssoni Brotzen w Skanii (5) występuje tylko w górnym mastrychcie, gdy tymczasem w kredzie Polski gatunek ten pojawia się już w górnym horyzoncie dolnego mastrychtu i występuje w całym mastrychcie górnym.

W obrębie rodzaju *Neoflabellina* większość gatunków pojawia się również nieco wcześniej w kredzie pn.-zachodnich Niemiec, aniżeli w naszej. Dotyczy to *Neoflabellina reticulata, N. praereticulata, N. efferata* i *N. buticula*. Jedynie *N. rugosa* pojawia się jednocześnie z początkiem emszeru na obu omawianych obszarach.

Nie przytoczono z kredy Niemiec pn.-zachodnich żadnych przedstawicieli rodzaju *Palmula*, którego niektóre gatunki są niezmiernie cennymi skamieniałościami przewodnimi dla niższych pięter kredy górnej. To pominięcie jest zapewne wynikiem głównego nacisku, położonego w pracy Hiltermanna na rozpoziomowanie kampanu i mastrychtu oraz na ustalenie granicy między tymi piętrami.

Na zadziwiającą zbieżność z kredą polską natrafiamy porównując zasięgi pionowe niektórych gatunków, występujących w kredzie górnej Ameryki Północnej (Cushman, *13*). Dotyczy to w szczególności *Bolivinoides decorata delicatula, Neoflabellina reticulata, N. rugosa*. Wymienione gatunki należały niewątpliwie do form kosmopolitycznych, szybko się rozprzestrzeniających w światowym oceanie kredowym, mimo że wszystkie należą do przedstawicieli fauny otwornicowej dennej. Zasięgi pionowe innych gatunków, jak *Palmula baudouiniana, P. pilulata* i *P. cushmani* wahają się nieznacznie w porównaniu kredy polskiej z amerykańską, w obrębie tych samych na ogół pięter.

Podobne podziały kredy górnej na podstawie mikropaleontologicznej sporządzono dla kredy Meksyku (White, *37*) i dla kredy Anglii (Williams-Mitchell, *38*), lecz zostały one oparte na zupełnie innych zespołach otwornicowych i dlatego są na razie nieporównywalne z podziałem sporządzonym dla kredy górnej Polski.

Stan badań utworów górno-kredowych na podstawie mikropaleontologicznej z terenów Związku Radzieckiego przedstawiony jest przez

M. Kellera (*24a*). Dotyczy to zarówno obszarów południowych (Krym, Kaukaz), jak i północnych (Zagłębie Donieckie, obszary Powołża i Emby), czyli obszaru płyty rosyjskiej i terenów przyległych. Z porównania mikrofauny wynika, że zespół otwornicowy kredy lubelskiej odpowiada typowi północnemu, chłodniejszemu, mikrofaun kredowych Związku Radzieckiego. Jest to zgodne z facją litologiczną, analogiczną na obu obszarach (Lubelszczyzna i płyta rosyjska), z tym zastrzeżeniem, że dotyczy to facji wschodniej Lubelszczyzny, w której facja otwornicowa jest prawdopodobnie niewiele odmienna od zachodniej.

Praca M. Kellera była podjęta z zamiarem opracowania całości mikrofauny górno-kredowej Związku Radzieckiego, a nie tylko form przewodnich. W związku z tym porównanie jest utrudnione. Z form wspólnych zwraca uwagę występowanie w turonie Zagłębia Donieckiego *Gyroidina praeexsculpta (= Stensiöina praeexsculpta)* oraz *Anomalina berthelini*, przypuszczalnie odpowiadającej naszej *Anomalinoides globosa* i występującej w cenomanie i najniższym turonie. Do form wspólnych dla wyższych pięter kredy górnej należą:

Flabellina reticulata (=Neoflabellina reticulata)
Flabellina rugosa (=Neoflabellina rugosa)
Bolivinoides decoratus (=Bolivinoides decorata delicatula)
Bolivinoides draco (=Bolivinoides draco draco)

Zakład Paleozoologii P. A. N.
Warszawa, w lutym 1954

LITERATURA CYTOWANA

1. BARTENSTEIN H. Taxonomische Abgrenzung der Foraminiferen-Gattungen Palmula Lea, Flabellina Orbigny und Falsopalmula n. g., gleichzeitig eine Revision der Jura-Arten von „Flabellina". Senckenberg., Bd. 28, No. 1/3. Frankfurt a/M. 1947/48.
2. BEISSEL I. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Abh. Kön. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 3. Berlin 1891.
3. BROTZEN F. Foraminiferen aus dem schwedischen untersten Senon von Eriksdal in Schonen. Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 396. Stockholm 1936.
4. BROTZEN F. Die Foraminiferen in Sven Nilssons Petrificata Suecana 1827. Geol. För. Förh., Bd. 59, H. 1. Stockholm 1937.
4a. BROTZEN F. Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes. Sver. Geol. Unders., 451, p. 20. Stockholm 1942.
5. BROTZEN F. De geologiska resultaten fran borrningarna vid Höllviken. Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 465. Stockholm 1945.
6. BROTZEN F. The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. Sver. Geol. Unders., Ser. C, No. 493. Stockholm 1948.
7. CUSHMAN J. A. A preliminary report on the Foraminifera of Tennessee. Tenn. Div. Geol., Bull. 41. Nashville 1931.

8. CUSHMAN J. A. Some Foraminifera from the Mendez Shale of Eastern Mexico. Contr. Cushm. Lab., vol. 2, p. 1-4. Sharon Mass. 1935.
9. CUSHMAN J. A. Notes on some American Cretaceous Flabellinas. Ibid., vol. 11, p. 4. Sharon Mass. 1935.
10. CUSHMAN J. A. American upper Cretaceous species of Bolivina and related species. Ibid., vol. 2, p. 1-4. Sharon Mass. 1935.
11. CUSHMAN J. A. & DORSEY A. L. The genus Stensiöina and its species. Ibid., vol. 16, p. 3. Sharon Mass. 1940.
12. CUSHMAN J. A. Notes on upper Cretaceous species of Vaginulina, Flabellina and Frondicularia from Texas and Arkansas. Ibid., vol. 6, p. 2. Sharon Mass. 1943.
13. CUSHMAN J. A. Upper Cretaceous Foraminifera of the gulf coastal region of the United States and adjacent areas. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap. 206. Washington 1946.
14. DAJN L. G. Foraminifery verchne-jurajskich i melovych otłoženij mestoroždenija Džaksy-baj Temirskogo rajona. Trudy Neft.-Geol.-razv. Inst., Ser. A, vyp. 43. Leninigrad-Moskva 1934
15. DAMPEL I. Die Foraminiferen der Oberen Kreideschichten der Karaton-Lagerstätte des Emba-Rayons. Abh. Erdöl-geol. Inst., Ser. A, No. 50. Leningrad-Moskwa 1934.
16. EGGER J. G. Foraminiferen und Ostracoden aus den Kreidemergeln der Oberbayerischen Alpen. Abh. II Cl. Kgl. Bayer. Akad. Wiss., Bd. XXI, Abt. I, München 1900.
17. ELLIS F. BROOKS & MESSINA R. A. Catalogue of Foraminifera. Amer. Mus. Nat. Hist. New York 1940-1953.
18. FRANKE A. Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. Abh. geol.-pal. Inst. Univ. Greifswald, T. VI. Greifswald 1925.
19. FRANKE A. Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 111, Berlin 1928.
20. HILTERMANN H. Fortschritte der stratigraphischen Mikropaläontologie in Deutschland. Jber. Nat. Ges., 94-98. Hannover 1947.
21. HILTERMANN H. Foraminiferen als Leitfossilien der Oberkreide Nordwestdeutschlands. Int. Geol. Congr., 18 Sess. Great Britain 1948, London 1949.
22. HILTERMANN H. Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht unter besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. Geol. Jb., Bd. 67. Hannover 1952.
23. HILTERMANN H. & KOCH W. Taxonomie und Vertikalverbreitung von Bolivinoides Arten im Senon Nordwestdeutschlands. Geol. Jb., Bd. 64. Hannover 1950.
24. HOWE H. V. The Foraminiferal genus Palmula Isaac Lea 1833. Journ. Palaeont., vol. 10, No. 5. Menasha 1936.
24a. KELLER M. Foraminiferen der Oberkreide-Schichten der U.d.S.S.R. Abh. Erdöl-geol. Inst., Ser. A., H. 116. Moskau 1939.
25. LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. Some Palmate Lagenidae from the Lower Cretaceous Washita Groups. Bull. Amer. Palaeont., vol. 26. Ithaca-New York 1941.
26. MARIE P. Les Foraminifères de la craie à Belemnitella mucronata du Bassin de Paris. Mém. Mus. Nat. Hist. Natur., N. S., t. XII, f. I. Paris 1941.
27. MARSSON TH. Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen. Mitt. Nat. Ver. Neu-Vorpommern u. Rügen. Berlin 1878.

27a. OLBERTZ G. Untersuchungen zur Mikrostratigraphie der Oberen Kreide Westfalens (Turon-Emscher-Untersenon). Palaeont. Zschr., Bd. 23. No. 1/2. Berlin 1942.

28. ORBIGNY A., d'. Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. Mém. Soc. Géol. de France, t. IV, No. 1. Paris 1840.

29. POŻARYSKA K. O dwóch pseudoceratytach z mastrychtu Polski środkowej (Deux espèces de Pseudocératites du Maestrichtien de la Pologne centrale). Acta Geol. Pol. vol. III/1. Warszawa 1953.

30. POŻARYSKI W. Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami. Biul. P. I. G., Nr 6. Warszawa 1938.

31. POŻARYSKI W. Odkrycie warstw z Crania tuberculata (górny dan) w Polsce. (w rękopisie).

32. REUSS A. E. Die Foraminiferen und Entomostraceen des Kreidemergels von Lemberg. Naturwiss. Abh., Bd. IV, Abt. 1. Wien 1851.

33. REUSS A. E. Die Foraminiferen der Westphalischen Kreide-Formation. Sitz.-Ber. math.-naturwiss. Cl. K. Akad. Wiss., Bd. XL. Wien 1860.

34. REUSS A. E. Die Foraminiferen-Familie der Lagenideen. Ibid., Bd. XLVI. Wien 1862.

35 VAŠIČEK M. The representatives of the genus Stensiöina from the Moravian Flysch. „Sbornik", Geol. Survey, Czechoslovakia, vol. XVIII, Palaeontology. Praha 1951.

36. WEDEKIND R. Die papillaten Flebellinen der Kreide und die Stufengliederung des Senons. N. Jb. Min. Geol. Palaeont., 84, Abt. B. Stuttgart 1940.

37. WHITE M. P. Some index Foraminifera of the Tampico embayment area of Mexico. Journ. Palaeont., vol. 2. Menasha 1928.

38. WILLIAMS-MITCHELL E. The zonal value of Foraminifera in the chalk of England. Proc. Geol. Assoc., vol. 59, p. 2. 1948.

ANNA STASIŃSKA

Koralowce Tabulata z dewonu Grzegorzowic

(Badania wstępne)

WSTĘP

Celem niniejszej notatki jest podanie wstępnych wiadomości o koralowcach z grupy Tabulata z warstw przejściowych pomiędzy dolnym a środkowym dewonem miejscowości Grzegorzowice (Góry Świętokrzyskie). Materiały do pracy zbierałam w 1952 r. jako współpracownik Muzeum Ziemi, w roku zaś 1953 — z ramienia P. A. N. Prace kameralne wykonywałam początkowo w Pracowni Paleozoologicznej w Poznaniu, a następnie w Zakładzie Paleontologii U. W.

PRZEGLĄD BADAŃ DOTYCHCZASOWYCH

Warstwy przejściowe pomiędzy dewonem dolnym i środkowym, odsłaniające się w klasycznym profilu w dolinie rzeczki Dobruchny pomiędzy wsiami Grzegorzowice i Skały, znane są od czasów Zejsznera (Zeuschner, *11)*. Nad piaskowcami dolno-dewońskimi autor ten wyróżnił wapienie z *Chonetes hardrensis* Phill. i *Chonetes sarcinulata* Koninck, w których występowania koralowców Tabulata jednak nie zauważył.

G. Gürich *(1)* daje opracowanie stratygraficzne i faunistyczne profilu. Autor ten wyróżnia w profilu serię wapieni z *Tentaculites schlotheimi* Koken i *Chonetes sarcinulata* Schlotheim, którą nazywa „poziomem dąbrowskim" i który wiąże z najmłodszymi warstwami dewonu dolnego. W serii tej Sobolew znalazł Tabulata, z których opisał dwa gatunki: *Pachypora praecrassa* Gür. i *Aulopora repens* M. E. & H.

Opracowanie Sobolewa *(8)* daje szerszy opis odsłonięcia warstw w Grzegorzowicach. Pomiędzy piaskowcami (odkrywka 1) i wapieniami poziomu dąbrowskiego (odkrywka 3) autor odsłonił miękkie zielonawo-

szare, margliste łupki, stopniowo przechodzące ku północy w prawie czarne wapienie. W odkrywce tej znalazł on Tabulata, które zaliczył do następujących gatunków: *Favosites goldfussi* d'Orb., *Favosites* sp., *Pachypora* sp. Na podstawie ogólnego charakteru fauny, a zwłaszcza występowania w niej *Favosites goldfussi* d'Orb. i *Uncinulus d'Orbigny'anus* Vern., Sobolew uznał warstwy te za odpowiednik poziomu kultrijugatusowego.

Według J. Czarnockiego [1] można przeprowadzić paralelizację tego profilu z profilem dewonu dolnego Wydrzyszowa. W Wydrzyszowie występuje bogata fauna, reprezentowana przez liczne gatunki, ściśle związane z fauną dewonu dolnego Nadrenii i Belgii, z pewnym udziałem elementów czeskich. Badania profilu grzegorzowickiego stwierdziły obecność podobnej fauny i na tym terenie. Trylobity np., opracowane przez Z. Kielan *(2)*, chociaż nieliczne, tworzą tu charakterystyczny zespół. Są to formy bądź endemiczne dla obszaru Gór Świętokrzyskich, bądź zbliżone do form czeskich jak *Acanthaloma (Kettneraspis)* sp. i *Scutellum (Paralejurus) dormitzeri* cf. *dormitzeri* (Barr.), lub wspólne z Eiflem i Nadrenią, jak *Dechenella (Basidechenella) kayseri* (R. Richter), a także zbliżony do formy niemieckiej *Phacops (Phacops) latifrons grzegorzowicensis* (Kielan).

Jeśli chodzi o koralowce, to Tetracoralla, według M. Różkowskiej *(6)*, musiały przywędrować z transgresją eifelską z geosynkliny zach.-europejskiej, gdyż w górach Eifel występuje podobny zespół i zbliżone gatunki, jak np. wyróżniające się wielkimi rozmiarami *Ptenophyllum radiatum* i *Pseudozonophyllum halli.* Niektóre z Tetracoralla odznaczają się znacznym zasięgiem paleogeograficznym, jak np. *Ceratophyllum typus* Gür., opisany z Europy, Azji i Afryki, *Rhopalophyllum heterophyllum* E. H. występujący w Europie, Australii i Afryce Północnej, *Calceola sandalina* znana z eiflu Europy, Azji i Ameryki Północnej.

Z koralowców Tabulata występują przeważnie formy eifelskie, znane dotychczas głównie z dewonu Belgii i Maroka. Wskaźnikiem biostratygraficznym jest tu *Chaetetes regularis* Lec., który był znany dotąd wyłącznie z eiflu Belgii (Bassin de Dinant) i z Maroka (wapienie eifelskie z *Calceola sandalina). Favosites goldfussi* d'Orb., forma *regularis* Lec., również znany był z eiflu górnego Belgii i z eiflu Maroka. Inne gatunki są dość szeroko rozprzestrzenione, np. *Alveolites tenuissimus* notowany jest z eiflu Francji północnej i Maroka oraz z franu Belgii. W Polsce, poza eiflem Grzegorzowic, występuje on w żywecie Skał i we franie Kadzielni, Wietrzni i Bolechowic. *Coenites escharoides* występuje w eiflu Niemiec, w kuwinie i żywecie Belgii, eiflu Maroka oraz w dewonie środkowym Indii.

---

[1] Dane opierające się na nieopublikowanych pracach J. Czarnockiego.

Formą endemiczną w Grzegorzowicach jest *Chaetetes* sp., który odznacza się cechami przejściowymi pomiędzy *Chaetetes regularis* i *Ch. barrandi*. Z wymienionych gatunków następujące: *Alveolites straeleni*, *Chaetetes regularis*, *Favosites goldfussi* d'Orb. forma *regularis* i *F. goldfussi* d'Orb. forma *pyriformis*, są, według Lecompte'a, przewodnimi dla kuwinu górnego, poziomu z *Calceola sandalina*. W kuwinie istnieją ponadto *Coenites escharoides* i *Syringopora crispa*, które przechodzą tylko do podstawy żywetu.

WYSTĘPOWANIE TABULATA W POSZCZEGÓLNYCH WARSTWACH

Opis litologiczny warstw grzegorzowickich i opis występującej tam fauny zostały podane w pracach M. Różkowskiej i M. Pajchel *(5, 6)*. Ograniczam się więc na tym miejscu do podania fauny koralowców Tabulata, stwierdzonej w poszczególnych warstwach.

Nad piaskowcami, zaliczonymi do dolnego dewonu, leżą ilaste, cienkoblaszkowe łupki, w których występują Brachiopoda i drobne Tetracoralla, brak tu natomiast Tabulata. Łupki ilaste przechodzą stopniowo w łupki szarogłazowe. Wraz z ich pojawieniem się ukazują się Tabulata, które tworzą bardzo charakterystyczne, zwarte kolonie, o jednolitym kształcie półkolistym (p. niżej fig. 1) lub dyskowatym. Powierzchnie tych kolonii są gładkie, u bardzo tylko nielicznych form lekko pofalowane. Czasem osiedlają się one na koralowinach Tetracoralla (p. niżej fig. 2) lub innych Tabulata. Wszystkie są źle zachowane, trudne do dokładniejszego zbadania, ponieważ kalcyt koralowin został w nich zastąpiony przez limonit. Kolonie, po zdjęciu grubej skorupy łupków szarogłazowych mocno spojonych kalcytem, ukazują się całe, ale stadia młode są rzadko kiedy zachowane. Bardzo często spotyka się tu bryły zlepione z koralowin różnych Tabulata; najczęściej są to połamane blaszki *Coenites*. Znajdowane są tu kolonie przeważnie duże; małych, tzn. młodych kolonii znaleziono niewiele. W łupkach szarogłazowych występują najliczniej Tabulata, zwłaszcza zaś rodzaj *Favosites* i *Chaetetes*, w postaci kulistych lub dyskowatych kolonii, tworzących zwarty dywan. W tej serii warstw występują następujące rodzaje i gatunki:

Favosites goldfussi d'Orb. forma *regularis* Lecompte
Chaetetes regularis Lecompte
Alveolites tenuissimus Salée
Alveolites straeleni Lecompte
Coenites escharoides Steininger
Syringopora crispa Schlüter
Aulopora sp.

W stropie łupki szarogłazowe przechodzą w mułowce, zawierające bardzo bogatą i dobrze zachowaną faunę. W tej serii zjawiają się wkłady margli i wapieni, które w warstwach młodszych zaczynają stopniowo przeważać nad mułowcami. Ta zmiana facji odbija się na faunie. Tabulata początkowo tworzą kolonie bulaste, które stopniowo stają się coraz bardziej nieregularne. Warstwy, z których złożone są kolonie, zaczynają się oddzielać (p. niżej fig. 3 i 4), na powierzchniach powstają guzki. W partii stropowej mułowców wyraźnie zaznacza się tendencja do tworzenia koralowin rozgałęzionych, co by wskazywało na oddalanie się od strefy przypływu. Tabulata osiedlają się na szkieletach innych organizmów, niekiedy na konkrecjach, tworząc walcowate kolonie. W mułowcach występują następujące gatunki:

Favosites goldfussi d'Orb. forma *regularis* Lecompte
Favosites goldfussi d'Orb. forma *pyriformis* Lecompte
Chaetetes barrandi Nicholson
Chaetetes sp.
Chaetetes regularis Lecompte
Alveolites tenuissimus Salée
Alveolites straeleni Lecompte

Warstwy margli przechodzą stopniowo w wapienie bitumiczne ciemne, zawierające inne rodzaje koralowców Tabulata. Kolonie te mają kształt drobnych gałązek, co wskazywałoby na oddalenie ich od miejsca ruchu fal. Podobne kolonie występują np. w dzisiejszych rafach od strony laguny, gdzie nie są narażone na połamanie. Tak liczny w poprzednich warstwach *Favosites goldfussi* tutaj prawie nie występuje; nie znaleziono żadnego okazu tego gatunku in situ.

Występują tu następujące gatunki:

Favosites goldfussi d'Orb. forma *pyriformis* Lecompte
Syringopora crispa Schlüter
Plagiopora denticulata M. E. & H.
Cladopora gracilis Salée
Thamnopora reticulata de Blainville

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GATUNKÓW

W warstwach grzegorzowickich następujące rodzaje mają swoich przedstawicieli:

Favosites Lamarck 1816
Thamnopora Steininger 1831
Plagiopora Gürich 1896

Chaetetes Fischer von Waldheim 1829
Alveolites Lamarck 1801
Coenites d'Eichwald 1829
Cladopora Hall 1851
Syringopora Goldfuss 1826
Aulopora Goldfuss 1896

Opracowanie niniejsze ma charakter notatki wstępnej, dlatego też nie podaję synonimiki i szczegółowych opisów gatunków. Ograniczam się do stwierdzenia występowania tych form na opisywanym terenie Polski porównując je równocześnie z opisami w dostępnej mi literaturze.

Rodzaj *FAVOSITES* Lamarck

Favosites goldfussi d'Orb.

(fig. 1, 2)

W Grzegorzowicach występują dwie formy tego gatunku, wyróżnione przez Lecompte'a w Belgii: forma *regularis* i forma *pyriformis*. Forma *regularis* pojawia się pierwsza, występuje bowiem już w łupkach szarogłazowych i jeszcze istnieje w mułowcach, gdzie się ukazuje obok niej forma *pyriformis*.

a) Forma *regularis* (fig. 1).

W łupkach szarogłazowych znaleziono 17 kolonii zaliczonych do tej formy, z których największa ma wymiary: wysokość 5,5 cm, długość i szerokość 12 cm. Z mułowców pochodzi 48 kolonii tej formy. Koralowiny jej dochodzą do dużych rozmiarów, największa bowiem ma wysokość 10 cm, długość 25 cm i szerokość 18 cm.



Fig. 1
Favosites goldfussi d'Orb. forma *regularis* Lecompte
Kolonia półkulista. Na powierzchni widoczne kolonie *Aulopora* sp. i Bryozoa × 2/3

W łupkach szarogłazowych koralowiny są silnie zwietrzałe, o przekrystalizowanych ścianach, co utrudnia zbadanie budowy wewnętrznej. Natomiast w mułowcach stan ich zachowania jest dobry. Kolonie mają charakterystyczny kształt niskich i owalnych dysków. Ujścia odsłaniające się w zwietrzałych koloniach mają kształt wielokątów o różnych rozmiarach średnic, dochodzących najwyżej do 3 mm. Na przekrojach poprzecznych i podłużnych widać pory ścienne o średnicy 0,12 mm, usta-

wione w jednym albo dwu szeregach, w najszerszych rurkach — nawet w trzech. Kolce septalne mają często wygląd długich i ostro zakończonych występów. Denka są cienkie i proste lub lekko powyginane, oddalone od siebie o 0,3 mm. Początek kolonii jest zachowany niekiedy w postaci cienkiego, ostro zakończonego wyrostka, ale pierwsza rurka nie zachowała się w żadnym z okazów.

b) Forma *pyriformis* (fig. 2).

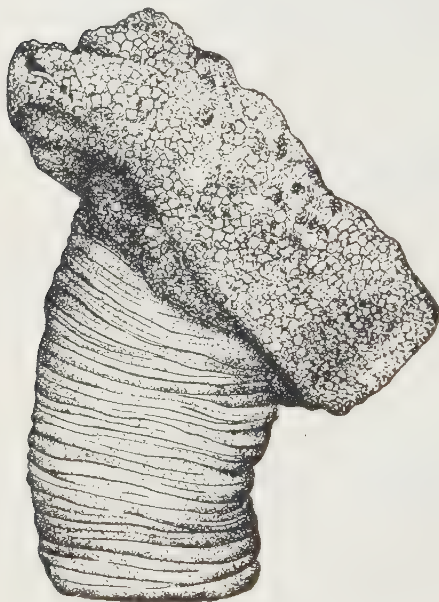


Fig. 2
Favosites goldfussi d'Orb. forma *regularis* Lecompte
Kolonia powstała na koralowinie Tetracoralla jako na podstawie × 2/3

W mułowcach obok formy *regularis* występuje forma *pyriformis*, której kolonie są warstwowane i nieregularne. Do tej formy zaliczyłam ok. 22 kolonii, z których największa dochodzi do wysokości 6,5 cm, długości 22 cm i szerokości 17 cm. Występowanie tej formy w wapieniach jest wątpliwe, ponieważ nie znaleziono ani jednej kolonii in situ.

Koralowiny gatunku *Favosites goldfussi* są osadzone bardzo często na szkieletach innych organizmów, najczęściej na Tetracoralla. Na powierzchni lub na spodzie kolonii, na prążkowanej holotece zachowały się bardzo liczne resztki innych organizmów. Najczęściej są to spiralnie zwinięte rurki robaka *Spirorbis*, szkielety kolonii mszywiołów, korzonkowate podstawy łodyg liliowców, skorupki małżoraczków, tentakulitesów, szkielety Hydrozoa, kolonie innych Tabulata jak *Aulopora* i *Chaetetes;* często spotyka się też przylepione kolce jeżowców.

Występowanie *Favosites goldfussi* d'Orb. w Grzegorzowicach podał po raz pierwszy Sobolew w 1901 r. (9) zamieszczając krótki opis i ilustrację jednej kolonii znalezionej przez autora.

Nasze kolonie są najbardziej zbliżone do opisanych przez Lecompte'a z eiflu Belgii. Poza Belgią, forma *regularis* jest notowana przez Le Maître z eiflu Maroka.

Rodzaj *THAMNOPORA* Steininger

Thamnopora reticulata de Blainville

Forma występująca w wapieniach grzegorzowickich różni się jedynie mniejszymi rozmiarami od okazów opisanych przez Lecompte'a z Belgii.

Koralowiny tkwią w skale i nie dają się z niej wydobyć. Kolonie są pojedyncze, rzadko rozgałęzione, dochodzą do 4 cm wysokości. Na zwietrzałych powierzchniach widoczny jest kształt ujść, w przekroju poprzecznym owalny. Największe średnice sięgają rozmiarów 6,6 mm i 5,8 mm.

Rurki są w przekroju poprzecznym wielokątne, przy ujściu zaokrąglają się dzięki warstwie stereoplazmy, która pogrubia ścianę, ale mimo to kształt wielokątny jest zaznaczony bardzo wyraźnie. Rurki ułożone są w kolonii w ten sposób, że środkowe skierowane są prostopadle do powierzchni, natomiast brzeżne, zbliżając się ku ujściu, zaginają się pod dużym kątem i wskutek tego otwierają się poziomo.

Ponieważ kolonie te występują tylko w jednej warstwie, nie można zauważyć zmienności zależnie od facji. Badając ten gatunek w Belgii Lecompte zauważył, że podlega on wyraźnym chociaż powolnym zmianom ewolucyjnym, co się wyraża w stopniowym wydłużaniu rurek i pogrubianiu ścian.

Thamnopora reticulata została opisana przez Lecompte'a z kuwinu, żywetu i franu Belgii. Gürich podaje występowanie w wapieniach grzegorzowickich *Pachypora praecrassa*, Sobolew zaś — *Pachypora* sp. Sądząc z opisów, okazy badane przez tych autorów należały raczej do *Thamnopora reticulata.*

Rodzaj *PLAGIOPORA* Gürich

Plagiopora cf. *denticulata* (M. E. & H.)

W wapieniach grzegorzowickich znaleziono trzy kolonie, należące do gatunku *Plagiopora denticulata*. Koralowiny te są pojedynczymi gałązkami, jedna z nich jest słabo rozgałęziona. Długość jej dochodzi do 16,6 mm, średnica zaś do 6,41 mm.

Przekroje rurek są wielokątne, nieregularne, o zaokrąglonych wnętrzach, co jest wynikiem zgrubienia stereoplazmatycznego ścian. Rurki, znajdujące się wewnątrz kolonii, mają różne kształty: są wielokątne, okrągłe, owalne, czasem łączą się po dwie. Ujścia na powierzchni są owalne, półksiężycowate lub koliste. W rurkach ze środka kolonii nie widać kolców septalnych, natomiast w częściach rurek bliżej powierzchni są widoczne występy, które są zapewne śladami septów. Denek nie widać zupełnie. Ściany są miejscami urwane, a więc widoczny jest podział ścian.

Kolonie te zbliżają się najbardziej do *Plagiopora denticulata* M. E. & H., ale mała liczba okazów nie pozwala na oznaczenie pewne.

Rodzaj *Plagiopora* ustanowił Gürich opierając się na okazach z Gór Świętokrzyskich. Poza tym znany on jest z żywetu Belgii.

Rodzaj *CHAETETES* Fischer von Waldheim

W Grzegorzowicach występują trzy gatunki: *Chaetetes regularis, Ch. barrandi* i *Chaetetes* sp.

Chaetetes regularis Lecompte

Występuje w łupkach szarogłazowych. Znaleziono tu 8 kolonii o charakterystycznym kształcie kulistym. Są one warstwowane, lecz warstwy przylegają tak ściśle do siebie, że na powierzchni kolonii nie są wyraźne. Powierzchnie są zupełnie gładkie i nie ma żadnych wypukłości. Dochodzą do dość dużych rozmiarów: 15 cm wysokości, 9 cm szerokości i 9,5 cm długości. Niektóre dochodzą do 13 cm długości.

Na zwietrzałych powierzchniach ukazują się wyloty rurek wielokątnych, ściśle do siebie przylegających, o ścianach jednakowej grubości. Śladu kolców septalnych nie widać. W przekroju podłużnym zaznacza się cecha charakterystyczna tego rodzaju, mianowicie ustawienie denek na jednym poziomie w szeregu sąsiednich rurek i podział ich przez dzielenie się ścian.

Chaetetes sp.

Forma ta, o cechach przejściowych pomiędzy *Chaetetes regularis* a *Ch. barrandi*, występuje w mułowcach, skąd zebrano 27 kolonii. Największa ma wymiary następujące: wysokość 7 cm, szerokość 11 cm i długość 13,5 cm. Kolonie te są również, jak u poprzedniego gatunku, niekiedy bulaste, ale kształt ten na ogół zanika, bowiem w warstwach wyższych są one mniej foremne. Na powierzchni ukazują się małe wypukłości. Na zwietrzałych powierzchniach są widoczne wielokątne ujścia o średnicach nierównych, niektóre są większe tworząc ośrodki, które się u tego gatunku zaczynają zaznaczać.

Chaetetes barrandi Nicholson

Ch. barrandi występuje w tych samych mułowcach, ale w tej serii, gdzie zaczynają przeważać margle. Znaleziono 22 kolonie, z których największa dochodzi do 5,5 cm wysokości i 9,5 cm długości. Odróżniają się one wyraźnie swym kształtem od gatunków poprzednich. Kształtu kulistego tu już nie obserwujemy i wszystkie kolonie są nieforemne, o kształtach zależnych od podłoża, na którym się osiedliły. Trafiają się też ko-

ralowiny, na których osiedliła się *Stromatopora*. Warstwy w koloniach oddzielają się od siebie, co jest wyraźnie widoczne na powierzchni. Powierzchnie posiadają liczne wypukłości, guzki a nawet małe gałązki. W ten sposób zaznacza się już tendencja do tworzenia form rozgałęzionych. W przekrojach poprzecznych są widoczne ośrodki, złożone z kilku rurek o znacznie większych niż pozostałe średnicach.

Do powierzchni kolonii wszystkich trzech gatunków przytwierdzone bywają liczne szczątki innych organizmów. Przeważnie są to rurki robaka *Spirorbis*, szkielety mszywiołów, czasem korzonkowate podstawy liliowców oraz kolonie *Aulopora*. Te szczątki innych organizmów są tu tak liczne, jak na koloniach *Favosites*.

W rodzaju *Chaetetes* doskonale jest zaznaczona zależność od facji. Wraz ze stopniową zmianą facji zmienia się kształt kolonii i nawet do pewnego stopnia budowa wewnętrzna, a mianowicie powstają grupy rurek o większych niż pozostałe średnicach.

Chaetetes regularis został ustanowiony w 1939 r. przez Lecompte'a dla okazów z kuwinu Belgii, z poziomu z *Calceola sandalina*. *Chaetetes barrandi* jest znany z franu Belgii. Sobolew *(8)* opisuje *Favosites* sp. z warstw grzegorzowickich nie dając do niego rysunku ani fotografii. Z opisu wydaje się jednak, że był to *Chaetetes*.

Rodzaj *ALVEOLITES Lamarck*

W Grzegorzowicach występują dwa gatunki: *Alveolites tenuissimus* Salée i *A. straeleni* Lecompte. Oba znajdowane są w mułowcach i łupkach szarogłazowych.

Alveolites tenuissimus Salée

Dziewięć kolonii z łupków szarogłazowych zaliczam do tego gatunku. Odznaczają się one kształtem półkulistym, z niewielkimi wypukłościami na powierzchni. Kolonie są warstwowane, ale warstwy bardzo ściśle przylegają do siebie. W miejscach, gdzie są wypukłości, widoczne są na przekrojach poprzecznych ośrodki, dookoła których skupiają się rurki.

Z mułowców zebrano 7 kolonii tego gatunku. Tracą tu one kształt półkulisty, warstwy zaznaczają się wyraźnie, na brzegach kolonii oddzielając się od siebie.

A. tenuissimus jest znany z eiflu Francji i Maroka oraz z franu Belgii.

Alveolites straeleni Lecompte
(fig. 3)

Gatunek ten występuje również w mułowcach, skąd zebrano ok. 40 kolonii. Jego koralowiny inkrustują bardzo często szkielety Tetracoralla.

Kolonie są nieforemne, podobnie jak u innych gatunków z tej warstwy. Warstwy wyraźnie się oddzielają (fig. 3). Rurki ułożone są nieregularnie. Ujścia są półksiężycowate jak u *A. suborbicularis,* miejscami nieregularne jak u *A. smithi.* Powierzchnię i holotekę inkrustują bardzo liczne organizmy: *Aulopora, Spirorbis, Bryozoa, Ostracoda.*

A. straeleni został ustanowiony przez Lecompte'a w 1939 r. dla okazów z kuwinu Belgii.



Fig. 3
Favosites goldfussi d'Orb. forma *pyriformis* Lecompte
Okaz składający się z narastających jedna na drugiej warstw × 2/3

Rodzaj *CLADOPORA* Hall
Cladopora gracilis Salée

W wapieniach znaleziono ok. 70 całych kolonii oraz ułamków, które najbardziej zbliżają się do gatunku *Cladopora gracilis.* Są to małe gałązki pojedyncze lub rozgałęzione, o wysokości 12 mm i średnicy największej 2,5 mm. Ich białe koralowiny odbijają się od ciemnego tła wapienia, z którego wydobyć ich nie podobna. Poza warstwą wapieni nie występują nigdzie.

Rurki są w przekroju poprzecznym wielokątne, ale wskutek zgrubień stereoplazmatycznych światło ich staje się koliste. Zgrubienia stereoplazmatyczne są charakterystycznie rozłożone wzdłuż ścian, największe bowiem zgrubienie przypada na część środkową, najmniejsze zaś znaj-

duje się przy ujściu. Wskutek tego komora wisceralna jest najwęższa w środku, a bardzo szeroka przy ujściu.

Cladopora gracilis znana jest z franu Belgii.

Rodzaj *COENITES* d'Eichwald

Coenites cf. *escharoides* (Steininger)

W łupkach szarogłazowych występują skupienia, złożone z cienkich płyteczek koralowin *Coenites* i z łupków spojonych kalcytem. W tych skupieniach występuje też czasem rodzaj *Alveolites*. Liczbę kolonii nawet w przybliżeniu trudno jest podać, ponieważ są to ułamki płytek. Grubość tych płytek waha się od 1,6 do 5 mm. Korality mają bardzo wąskie światło: od 0,12 do 0,2 mm. Otwierają się prawie pionowo na powierzchni. Septów i por nie widać zupełnie, czasem spotyka się denka.

W mułowcach *Coenites* występuje również, ale rzadko.

Kolonie te są bardzo zbliżone do *Coenites escharoides* (Steininger), który występuje w kuwinie Belgii, w poziomie z *Calceola sandalina* oraz na początku żywetu.

Rodzaj *SYRINGOPORA* Goldfuss

Syringopora crispa Schlüter

Syringopora występuje bardzo nielicznie. Zebrano zaledwie trzy kolonie w łupkach szarogłazowych i 11 niekompletnych kolonii w wapieniach. Wielkość ich dochodzi do 11 cm wysokości i 9 cm długości oraz 6,5 cm szerokości. Koralowiny są powyginane w różnych kierunkach i połączone cienkimi rurkami. Ściany ich są grube, o budowie blaszkowatej. Denka gęsto ułożone i nieco wklęsłe tworzą rodzaj pęcherzyków czy lejków. Często widać bardzo krótkie septa.

S. crispa jest charakterystyczna dla kuwinu, poziomu z *Calceola sandalina* w Belgii.

Rodzaj *AULOPORA* Goldfuss

Rodzaj *Aulopora* występuje we wszystkich warstwach grzegorzowickich. Jej kolonie inkrustują koralowiny innych Tabulata, na szkieletach Tetracoralla oraz skorupki Brachiopoda. Prawdopodobnie reprezentowane są tu trzy gatunki: *A. serpens* Goldfuss, *A. liniformis* Lecompte i *A. lata* Lecompte.

A. serpens jest opisywana przez licznych autorów i jest dość szeroko rozprzestrzeniona. Natomiast gatunki *A. liniformis* i *A. lata* zostały ustanowione dla okazów z żywetu i franu Belgii.

WNIOSKI

Cechą charakterystyczną koralowców Tabulata z warstw grzegorzowickich jest ich zmienność zależna od facji. Można to było zaobserwować

dzięki ciągłości w osadzaniu się tych warstw. Zmienność ta przejawia się jednakowo u wszystkich gatunków, a mianowicie w kształcie kolonii. W łupkach szarogłazowych koralowiny rodzajów *Favosites, Chaetetes* i *Alveolites* są półkuliste, o powierzchniach gładkich, o warstwach ściśle do siebie przylegających, dzięki czemu powstaje kolonia zwarta (fig. 1). Jedynie *Coenites* występuje w postaci cienkich blaszek. Zapewne forma ta żyła ukryta pomiędzy dużymi koloniami innych gatunków.



Fig. 4
Alveolites straeleni Lecompte
Kolonia o wyraźnie zaznaczonym uwarstwieniu, widziana od spodu × 2/3

W mułowcach wszystkie koralowiny przybierają kształt nieregularny. Formy grzybkowate stają się warstwowane. Warstwy są wyraźnie od siebie oddzielone nakładając się jedna na drugą (fig. 3 i 4).

Jednocześnie ze wzbogacaniem się mułowców w węglan wapnia kształt kolonii ulega coraz większym zmianom: stają się one nieforemne i często zdradzają tendencję do tworzenia form rozgałęzionych. W wapieniach występują już tylko drobne koralowiny w postaci pojedynczych lub słabo rozgałęzionych gałązek.

Zmienność ta występuje wyraźnie u rodzaju *Chaetetes*. Można tu ułożyć pewien szereg rozwojowy, podobnie jak to uczynił K. Tripp (*10*) dla *Favosites* z gotlandu. Autor ten miał do rozporządzenia 5 tysięcy okazów z warstw kolejnych; uszeregował je w grupy, z których każda rozwijała się w innym kierunku. Początkowym ogniwem u nas byłby *Chaetetes regularis*, formą przejściową — *Chaetetes* sp., końcową zaś — *Ch. barrandi,* stanowiący już inny gatunek.

Zmiana kształtu kolonii wywiera wpływ na jej budowę wewnętrzną. Np. *Favosites* w najstarszych warstwach zbudowany jest z rurek regularnych, wielokątnych, natomiast w warstwach młodszych ten kształt regularny zanika.

Głównym elementem w faunie grzegorzowickiej jest *Favosites, Alveolites* natomiast występuje w mniejszej ilości. Ten stosunek zmienia się w żywecie, w Skałach bowiem *Alveolites* staje się głównym składnikiem rafy, *Favosites* zaś jest rzadko spotykany. To samo mamy we franie Gór Świętokrzyskich, gdzie najważniejszym elementem jest *Alveolites*. Ob-

serwacja ta byłaby zgodna z tym, co stwierdził Tripp. Autor ten zauważył m. i., że do dewonu przetrwały te formy *Favosites,* które miały kształt ujść podobny do tego, jaki cechuje rodzaj *Alveolites.* Poza tym Tripp stwierdził, że formy bardziej rozgałęzione są młodsze. Potwierdzają to obserwacje poczynione w Grzegorzowicach, gdzie w coraz to młodszych warstwach kolonie wykazują wzrastającą tendencję do tworzenia rozgałęzień.

Obserwacja zmienności kształtów kolonii pozwala nam na wysunięcie następujących wniosków.

Morze, w którym osadziły się łupki szarogłazowe, było płytkie i bardzo burzliwe. Kolonie koralowców były tu narażone na silne działanie fal, gdyż koralowiny ich są niezwykle zwarte. Natomiast w miejscu osadzania się mułowców, zwłaszcza z serii marglistej, strefa silnej działalności fal oddala się, zrazu jednak nieznacznie, czego dowodem jest fauna bogato tu rozwinięta dzięki dostatecznej ilości pożywienia przynoszonego przez ruchliwą wodę. Tu więc były optymalne warunki dla życia tych organizmów.

Posuwając się wyżej ku wapieniom należy się liczyć z ich osadzaniem się w warunkach zupełnie spokojnego morza, gdyż tylko w cichej wodzie mogły żyć tak delikatne i rozgałęzione kolonie, jakie spotykamy w wapieniach.

Rozmieszczenie koralowców Tabulata w całej serii warstw grzegorzowickich jest na ogół podobne jak w rafach dzisiejszych. Mamy tu jakby przekrój przez rafę: bulaste kolonie od strony rozbijających się o brzeg fal, dalej normalne warunki do życia organizmów pod osłoną pierwszej linii koralowin i wreszcie życie w spokojnej wodzie od strony laguny. Trudno jest rozstrzygnąć, czy była to rafa właściwa. Z powodu trudności terenowych badania mogły być przeprowadzone tylko na niewielkim odcinku o długości około 200 m i szerokości 2,5 m, miąższości zaś zaledwie do 2,5 m. Na tym to odcinku zebrano bardzo bogatą faunę, gdyż do dwóch tysięcy samych koralowin Tetracoralla, kolonii zaś Tabulata ponad 700. Cały zespół pozostałej fauny jest typowy dla rafy paleozoicznej. Stromatopory, które tu zostały znalezione w postaci bardzo dużych kolonii, obrastających niekiedy koralowiny *Chaetetes,* tworzą razem z nimi duże bryły. Spotykamy też i inne Hydrozoa tworzące swoje wapienne podstawy na innych koloniach. Kolonie Tabulata rosną często jedne na drugich, co świadczyłoby może o braku miejsca. Powierzchnie kolonii inkrustowane są częste przez *Aulopora* (fig. 1). Żyły tu również liliowce, których korzonkowate podstawy widoczne są często na powierzchniach kolonii. Poza tym jest dużo mszywiołów (fig. 1) oraz rurek *Spirorbis,* osiedlających się na holotekach, na spodzie kolonii Tabulata. Niekiedy jeżowce pozostawiły swoje ślady w postaci kolców.

Ciekawe jest, że na koralowinach z dzisiejszych raf spotyka się także rurki *Spirorbis*, które do dziś nie zmieniły się bardzo żyjąc jak przedtem w ukryciu wśród gałązek koralowców. Oczywiście są to inne gatunki, grupa jednak, jak widać, swojego środowiska nie zmieniła.

Ten więc charakterystyczny zespół fauny przemawia za rafowym charakterem tego skupienia. Może badania przeprowadzone w głębiej leżących warstwach mogłyby te sprawę wyświetlić. Nie ulega jednak wątpliwości, że jest to rafa inna niż rafy mezozoiczne i współczesne.

Można by zadać pytanie, czy koralowce Tabulata miały te same wymagania życiowe, co rafowe Tetracoralla. Wydaje się, że tak. Przemawia za tym, między innymi, fakt znalezienia przez Le Maître glonów w rurkach rodzajów *Favosites* i *Thamnopora*, co by świadczyło, że woda, w której żyły, musiała być przezroczysta a głębokość jej niewielka.

Grzegorzowice są jedynym miejscem w dewonie Gór Świętokrzyskich, gdzie Tabulata znajdują się w facji niewapiennej. Wydaje się więc, że przede wszystkim te właśnie koralowce, które tu dominują, mogą rzucić światło na charakter morza, w którym osadziły się warstwy grzegorzowickie.

Zakład Paleozoologii U. W.
Warszawa, w lutym 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. GÜRICH G. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Verh. Russ. K. Min Ges., 32. Petersburg 1896.
2. KIELAN Z. Les Trilobites mésodévoniens des Monts de Sainte-Croix. Palaeont. Pol., No. 6. Warszawa 1954.
3. LECOMPTE M. Les Tabulés du dévonien moyen et supérieur du bord sud du Bassin de Dinant. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Mém. No. 90. Bruxelles 1939
4. LE MAITRE D. Le récif coralligène de Ouihalane. Soc. Géol. du Nord. Notes et Mém., No. 67. Lille 1947.
5. PAJCHEL M. Opis stratygraficzny warstw przejściowych między dewonem dolnym i środkowym w profilu Grzegorzowice-Skały. Warszawa 1951 (praca magisterska, w rękopisie).
6. RÓŻKOWSKA M. Tetracoralla z eiflu Grzegorzowic, badania wstępne (Preliminary investigations of Couvinian Rugose Corals of Grzegorzowice). Acta Geol. Pol., vol. IV. Warszawa 1954.
7. SMITH S. Sur des espèces nouvelles d'Alveolites de l'Eifelien inf. du Nord de la France et de la Belgique. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. LVII. Lille 1933.
8. SOBOLEV D. Devonskija otłożenija profilja Grżegorżevice-Skały-Vlochi. Izv. Vars. Polit. Inst. Warszawa 1904.
9. SOBOLEV D. Fauna drevnejšych srednedevonskich otloženij Carstva Polskago. Prot. Varš. Obšč. Estestv., 11. Varsava 1901.
10. TRIPP K. Die Favositen Gotlands. Palaeontogr., Bd. LXXIX, Abt. A. Stuttgart 1933.
11. ZEUSCHNER L. Geognostische Beschreibung der mittleren devonischen Schichten zwischen Grzegorzowice und Skaly-Zagaje bei Nowa Słupia. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. XXI. Berlin 1869.

ADAM URBANEK

Obserwacje nad morfologią pewnych Monograptidae

WSTĘP

W roku 1953 przystąpiłem do opracowywania graptolitów z rodziny Monograptidae Lapw. opierając się na kolekcji skompletowanej w Zakładzie Paleontologii Uniwersytetu Warszawskiego. Okazy zebrane głównie przez Kierownika Zakładu Prof. dra R. Kozłowskiego, częściowo przez pracowników Zakładu Paleontologii oraz różnych polskich geologów pracujących na terenie Wybrzeża lub zajmujących się czwartorzędem, uzupełniłem zbiorami własnymi.

Z kolekcji tej dotychczas wypreparowałem i oznaczyłem około 12 gatunków Monograptidae, pochodzących głównie z ludlowu i wenloku. Prowadzone obecnie przeze mnie dalsze preparowanie głazów i badanie okazów już wypreparowanych dadzą po ich zakończeniu materiał do monograficznego opracowania pod względem morfologicznym i systematycznym rodziny Monograptidae s. s.

Pracę tę wykonuję w Zakładzie Paleontologii U. W. Za okazywaną mi wszechstronną pomoc, cenne wskazówki i rady składam Kierownikowi tego Zakładu Prof. dr. R. Kozłowskiemu gorące podziękowanie.

I. *CUCULLOGRAPTUS*[1] n. gen.

Diagnoza rodzaju. — Rabdozom prosty. Teki złożone z długiej, rurkowatej proteki i krótkiej metateki o aperturze szczelinowatej. Apertura

---

[1] Od wyrazu łacińskiego *cucullus* = kaptur, kapelusz.

opatrzona wyrostkami w postaci dwu wygiętych płatów bocznych, przypominających swym kształtem kapelusz. Ścianka wentralna metateki wchodzi do wnętrza płata lewego, ścianka dorsalna — do płata prawego. Na powierzchni górnej systemy fuzellarne płatów są ustawione prostopadle do siebie.

Genotyp: Cucullograptus pazdroi n. sp.

Jest to, jak dotychczas, rodzaj monotypiczny, którego diagnoza oparta jest na bardziej ogólnych rysach morfologii *Cucullograptus pazdroi* n. gen. n. sp. (p. niżej). Przy ustanowieniu nowego rodzaju wzięto pod uwagę duży stopień różnic morfologicznych dzielący opisywaną tu formę od innych graptolitów z rodziny Monograptidae, posiadających boczne wyrostki w postaci płatów (np. *Monograptus scanicus* Tullberg, *Monograptus aversus* Eisenack itp.). Z żadnym ze znanych graptolitów z tej grupy nie wiąże się on bezpośrednio zajmując wyraźnie odosobnione stanowisko.

Opisana tu forma zbliża się natomiast pod względem kształtu obu płatów do opublikowanej przez O. M. B. Bulmana ryciny z kolekcji Holma (*1*, fig. 20c). Na rysunku tym widoczne są wyrostki aperturalne w postaci dwu lateralnie położonych kapturów. Bulmanowi nie udało się jednak zidentyfikować żadnego okazu z rysunkiem, nie wiemy też, czy stosunek obu tych płatów do siebie jest taki, jak u *Cucullograptus*.

Cucullograptus pazdroi[2] n. sp.
(fig. 1-8)

Holotyp: p. fig. 2.
Paratyp: p. fig. 1.

Materiał: wypreparowany z głazu narzutowego Nr 32 z Gdańska-Wrzeszcza, który Prof. dr R. Kozłowski otrzymał od Prof. dra Z. Pazdry. Najobficiej reprezentowane są części medialne rabdozomów (kilkadziesiąt), poza tym jest kilka fragmentów części dystalnej oraz jeden okaz sikuli z pierwszą teką. Stan zachowania dobry, deformacje nieznaczne (spłaszczenia). Brak w materiale dłuższego fragmentu rabdozomu, który by obejmował zarówno część proksymalną jak i dystalną.

Morfologia rabdozomu. — *Sikula* (fig. 1) o długości 1,05 mm, jest prosta i dochodzi do ok. 2/3 długości pierwszej teki kończąc się zapewne na granicy pro- i metateki.

Prosikula, o długości nieznanej ze względu na zły stan zachowania. Prawdopodobnie brak wyraźnego pierścienia aperturalnego prosikuli.

---

[2] Gatunek otrzymał nazwę na cześć profesora Politechniki Gdańskiej dra Zdzisława Pazdro.

Metasikula, lekko wygięta wentralnie w okolicy porusa. Apertura opatrzona tępym języczkiem dorsalnym, wirgella mocna i dość gruba (na okazie ułamana). Średnica duża apertury 0,12 mm, odległość porusa od wierzchołka prosikuli 0,8 mm, odległość porusa od apertury metasikuli 0,25 mm. Metasikula nie posiada pierścieni perydermalnych, brak również pierścienia przypączkowego.

Teki cechuje wykształcenie części bazalnych w postaci stosunkowo cienkich, długich rurek. Odległości tek od siebie są znaczne, zwłaszcza w części proksymalnej. Ponadto charakteryzuje je osobliwa budowa wyrostków aperturalnych w postaci dwóch bocznych płatów przypominających kształtem kapelusiki (fig. 2, 3, 4). Płat lewy jest znacznie większy i wyciągnięty prostopadle do osi długiej rabdozomu. Pokrywa on częściowo płat prawy i przymocowany jest do lewej serii fuzellusów ścianki dorsalnej i wentralnej. Fuzellusy są tu ułożone w stosunku do fuzellusów metateki pod kątem ca. 45° i zbiegają się w dwóch punktach, z których jeden położony jest u podstawy płata po stronie wentralnej, drugi zaś po stronie dorsalnej (leży więc na granicy płata i metateki). Sam szczyt płata składa się ze znacznie rozszerzonych fuzellusów, krawędzie zaś i wydłużenie wentralne — z fuzellusów normalnych. Krawędź płata ma brzeg wyraźnie odgięty i tworzy rąbek w kształcie ronda (fig. 4A).

Płat prawy jest znacznie mniejszy i bardziej symetrycznie zbudowany. Stanowi on przedłużenie prawego szeregu fuzellusów ścianki wentralnej, przy czym leżą one lekko skośnie w stosunku do fuzellusów metateki. W rezultacie systemy fuzellarne obu wyrostków są ustawione prawie prostopadle do siebie (fig. 7).



Fig. 1



Fig. 2

Fig, 1
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Paratyp. Głaz Nr 32, Gdańsk-Wrzeszcz
Sikula i pierwsza teka ca × 38

Fig. 2
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Głaz Nr 32, Gdańsk-Wrzeszcz. Holotyp
Fragment dystalnej części rabdozomu: *A* widziany od strony wentralnej, *B* od strony lewobocznej, *C* od strony prawobocznej ca × 16

Między krawędziami obu wyrostków znajduje się stosunkowo wąska, zwłaszcza po stronie wentralnej, szczelina. Wskutek tego, że ścianka wentralna wchodzi do wnętrza płata lewego, jako swego rodzaju oś, dochodząca do wierzchołka wyrostka, ścianka zaś dystalna — w analogiczny sposób do wnętrza płata prawego, apertura zwęża się w znacznym stopniu i przybiera kształt szczeliny (fig. 5, 6, 7).

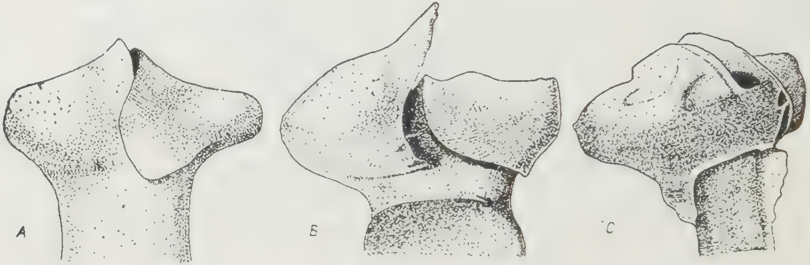


Fig. 3
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Głaz Nr 32, Gdańsk - Wrzeszcz
Część aperturalna teki: *A* widziana od strony wentralnej, *B* od strony dorsalnej, *C* od strony prawodorsalnej ca. $\times$ 42



Fig. 4
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Głaz Nr 32, Gdańsk - Wrzeszcz
Część aperturalna teki, widziana lateralnie:
A od strony lewej, *B* od strony prawej ca. $\times$ 42

Analizując budowę obu płatów i porównując ją z budową takich utworów u innych Monograptidae o aperturze opatrzonej również dwoma płatami bocznymi, należy podkreślić tu pewne różnice. O ile bowiem płat prawy może być w pełni uważany za pochodną ścianki wentralnej metateki, gdyż stanowi w istocie jej przedłużenie, o tyle płat lewy musi być uważany za utwór sui generis, nie stanowi bowiem przedłużenia ani ścianki wentralnej ani dorsalnej. Stanowi on swoistą dobudowę perydermal-

ną, nie związaną bezpośrednio (pod względem genetycznym) ze ściankami metateki.

W rozwoju astogenetycznym obserwujemy stopniowe modyfikacje tek wyrażające się głównie we wzroście ich rozmiarów i stopniu izolacji apertury od pozostałej części rabdozomu. Również budowa płatów podlega pewnym zmianom, choć zasadnicze rysy morfologii pozostają niezmienne. W kierunku dystalnym zwiększa się stopień asymetryczności obu płatów oraz wydatnie się zmienia stosunek szerokości do wysokości płatów na korzyść szerokości.

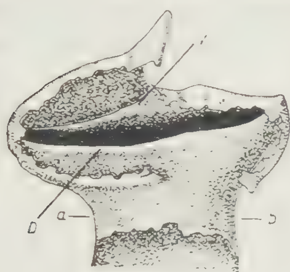


Fig. 5



Fig. 6

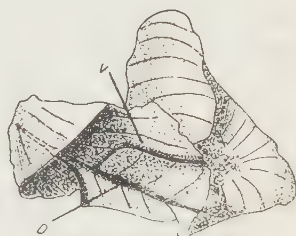


Fig. 7

Fig. 5
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Wnętrze apertury. Rysunek schematyczny oparty na preparatach oglądanych w świetle przechodzącym
V ścianka wentralna. *D* ścianka dorsalna

Fig. 6
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Głaz Nr 32, Gdańsk - Wrzeszcz
Widoczne zwężenie apertury na granicy metateki i płatów aperturalnych, wzdłuż linii *a* - *b* na fig. 5 ca. × 42

Fig. 7
Cucullograptus pazdroi n. sp.
Głaz Nr 32, Gdańsk - Wrzeszcz
Budowa fuzellarna płatów aperturalnych; preparat odcięty w sąsiedztwie linii *a* - *b* na fig. 5 i oglądany od strony bazalnej
V ścianka wentralna, *D* ścianka dorsalna ca. × 42

Ponieważ w materiale, jakim rozporządzam, brak jest dłuższych części rabdozomów, reprezentujących zarówno część dystalną jak i proksymalną, podaję tu pewne dane orientacyjne o granicach zmienności astogenetycznej, oparte na pomiarach kilku fragmentów, zarówno części proksymalnej, jak i dystalnej. Na diagramie (fig. 8) zamieszczono schematy pomiarów. Graniczne ich wartości wynoszą:

1. pomiar *a* (szerokość płatów) — od 0,28 do 0,76 mm
2. pomiar *b* (wysokość płatów) — od 0,22 do 0,68 mm
3. pomiar *c* (odległość krawędzi sąsiednich metatek) — od 1,16 do 1,60 mm
4. pomiar *d* (szerokość rabdozomu na granicy proteki i metateki) — od 0,16 do 0,44 mm
5. pomiar *e* (wysokość rabdozomu w miejscu wybrzuszenia teki) — od 0,12 do 0,76 mm

Dla pierwszej teki wartości te wynoszą: długość teki 1,60 mm, pomiar *a* 0,16 mm, pomiar *b* 0,12 mm, szerokość proteki drugiej teki bezpośrednio za aperturą teki pierwszej 0,04 mm.

Asocjacja i występowanie stratygraficzne. — Forma tu opisana występuje w zespole:

Pristiograptus (Saetograptus) chimaera cervicornis Urbanek
Pristiograptus (Colonograptus) colonus compactus Wood
Pristiograptus (Pristiograptus) dubius dubius Suess
Monograptus scanicus Tullberg

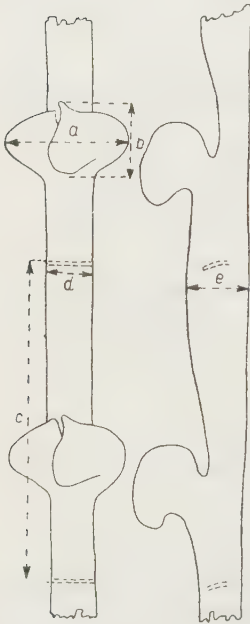


Fig. 8
Schemat pomiarów u *Cucullograptus pazdroi* n. sp. (Objaśnienia w tekście)

Wymienionym graptolitom towarzyszą liczne Retiolitidae. Zespół ten w sposób najzupełniej pewny określa wiek występowania *Cucullograptus pazdroi* n. sp., jest to bowiem fauna charakterystyczna dla poziomu *Pristiograptus (Pristiograptus) nilssoni* (poziom 33). Za stratum typicum gatunku *Cucullograptus pazdroi* n. sp. należy więc uważać dolny ludlow.

Stanowisko systematyczne. — Opisana tu forma zdaje się zbliżać do okazu zilustrowanego przez Bulmana (*1*, fig. 20c) według rysunku Holma. Komentując niezwykłą budowę wyrostków aperturalnych u tej formy Bulman dochodzi do słusznego wniosku, że w stanie spłaszczonym taka budowa wyrostków może być całkowicie błędnie interpretowana (l. c., s. 31). Tyczy się to również w całej rozciągłości mojej formy. Z tych też powodów identyfikacja jej z którąkolwiek z form znanych jest niemożliwa, gdyż wszystkie opisy oparte na okazach spłaszczonych do tego celu się nie nadają.

Warto tu nadmienić, że istnieje ogólne podobieństwo w budowie tek u *Cucullograptus pazdroi*

n. sp. z grupą graptolitów o pierwszym typie budowy w ujęciu Müncha (8, s. 41). Cechuje je wszystkie długi, nitkowaty pokrój tek (wydatny „metatubus" w ujęciu Müncha). Wśród takich to postaci należałoby szukać filogenetycznie zbliżonych form.

Budowa wyrostków stawia jednak opisany tu gatunek na uboczu od znanych dotychczas form, nie ma bowiem grupy, z którą można by go związać bezpośrednio. Asymetryczna budowa wyrostków jest również zjawiskiem wśród graptolitów dość wyjątkowym. Zdaje się jednak, że jest to w tym przypadku jedynie swoista cecha gatunkowa, o czym świadczyć by mógł okaz Holma posiadający, jak można wnioskować z rysunku (1, fig. 20c), budowę symetryczną.

II. MORFOLOGIA APERTURY TEKI U *MONOGRAPTUS AVERSUS* EISENACK

W roku 1942 Eisenack opisał (4) z głazu narzutowego pochodzącego z Sambii ciekawego graptolita, którego nazwał *Monograptus aversus*. Z głazu narzutowego, pochodzącego z okolic Jarosławca (Nr 121) wypreparowałem graptolita, który okazał się następnie identycznym z opisanym przez Eisenacka. Miałem więc możność sprawdzenia pewnych interpretacji tego autora, wysuniętych dla wyjaśnienia morfologii tej formy.

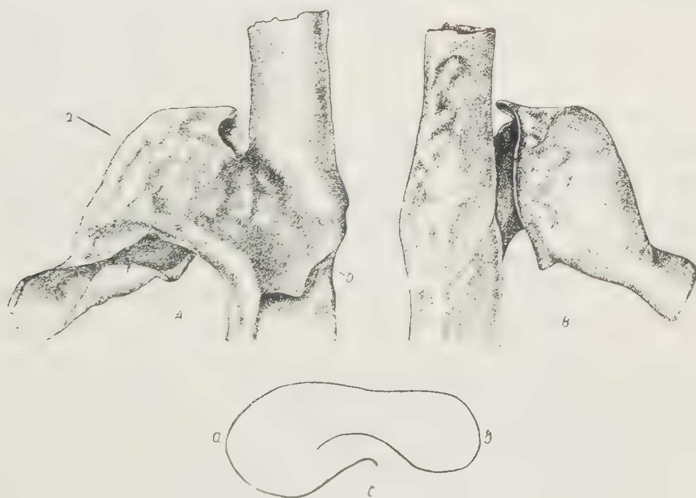


Fig. 9

Monograptus aversus Eisenack

Głaz Nr 121, Jarosławiec

Część aperturalna teki: *A* widziana od strony lewobocznej, *B* od strony prawowentralnej, *C* przekrój schematyczny płata aperturalnego wzdłuż linii *a*-*b* na fig. A ca. × 93

Szczególnie interesująca jest budowa apertury, niedość dokładnie przez Eisenacka zbadana i błędnie przezeń interpretowana. Wyjaśniając budowę apertury u *Monograptus aversus* Eisenack przyjmuje mianowicie, że wyrostek aperturalny jest pochodną ścianki dystalnej (dorsalnej) a jedna z powierzchni bocznych jest w istocie płaszczyzną wentralną (l. c. s. 34, 35). Aby fakt taki wyjaśnić, Eisenack musiał przyjąć, że zaszło tu przemieszczenie płaszczyzny symetrii teki względem płaszczyzny symetrii rabdozomu. Stąd nazwa *aversus* (z łac. = odwrócony).

Analiza budowy apertury u *M. aversus* Eisenack stwierdza, że opatrzona jest ona nieparzystym wyrostkiem w postaci silnie zwiniętego płata. Płat ten jest bardzo silnie wykształcony i w znacznym stopniu nasunięty na stronę prawą, która jest całkowicie pozbawiona wyrostka (por. fig. 9). Jest to z pewnością utwór sinistro-lateralny zbudowany wskutek tego z jednego szeregu fuzellusów, zarówno w swej części bazalnej, jak i peryferycznej. Dlatego też nie ma on szwu skośnego, ani tym bardziej szwu zygzakowatego (fig. 10, 11). Nie może więc być utworem ścianki dorsalnej ani wentralnej, gdyż w tych przypadkach musiałby posiadać dwa pasma fuzellusów, zazębiających się wzdłuż szwu zygzakowatego.

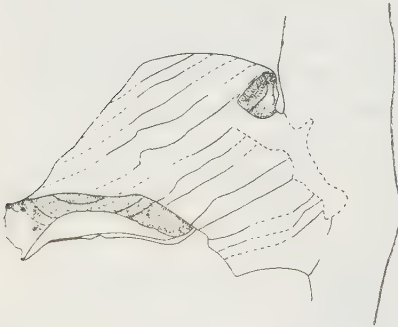


Fig. 10
Monograptus aversus Eisenack
Głaz Nr 121, Jarosławiec
Budowa fuzellarna płata aperturalnego, widziana od strony lewej
ca. × 100



Fig. 11
Monograptus aversus Eisenack
Głaz Nr 121. Jarosławiec
Budowa fuzellarna płata aperturalnego, widziana od strony prawej. Liniami nieciągłymi oznaczono widoczne w świetle przechodzącym krawędzie płatów i apertury; ca. × 100

Płat ten w swej części środkowej tworzy rodzaj silnie wypukłej kopuły, zbudowanej z wydłużonych i nieco poszerzonych fuzellusów, które, początkowo lekko łukowato wygięte (fig. 10), wyginają się znacznie silniej na stronie prawej kopuły (fig. 11). Ten obraz nasunął widocznie Eisenackowi myśl, którą wyraził w diagnozie, że „...denko wykazuje koncentryczne

pasma przyrostu". W rzeczywistości tego nie stwierdziłem, bowiem fuzellusy kończą się na jednej krawędzi płata swobodnie (krawędź dorsalna, fig. 10), na drugiej zaś (wentralnej) zbiegają się do jednego centrum (por. fig. 12, p), podobnie jak np. na płatach u *Monograptus scanicus* Tullberg (por. *2*, fig. 1 i 2).

Kopuła ma krawędź dorsalną obciętą gładko, w części zaś środkowej nieco podgiętą (fig. 9c). Natomiast krawędź wentralna wyrostka stanowi rozszerzoną łopatkę, której brzeg jest odgięty. Łopatka ta, rurkowato zgięta, zbudowana jest z krótkich, łukowato biegnących fuzellusów (fig. 12) i, podobnie jak podwinięty płat, stanowi rodzaj „dobudówki" do reszty wyrostka.

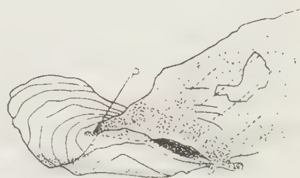


Fig. 12
Monograptus aversus Eisenack
Głaz Nr 121, Jarosławiec
Wentralny koniec płata aperturalnego, widziany od strony lewobocznej. Widoczne podwinięcie krawędzi płata: *p* punkt, do którego zbiegają się fuzellusy płata. Linie nieciągłe zaznaczają widoczne fuzellusy przeciwnej strony płata ca. × 100

Brzeg kopuły wyrostka oddzielony jest tylko wąską szczeliną od gładko zakończonej prawej krawędzi teki (fig. 9c).

Należy tu dodać, że szew zygzakowaty metateki znajduje się w normalnym miejscu, tj. w płaszczyźnie symetrii zgodnej z płaszczyzną symetrii rabdozomu. Natomiast ścianka prawa metateki, która odpowiadałaby, zdaniem Eisenacka, stronie wentralnej, wcale szwu zygzakowatego nie posiada (fig. 11).

Zdanie Eisenacka, że wyrostek ten jest pochodnym ścianki dystalnej metateki, jest błędne, gdyż w istocie stanowi ona pochodną strony lewej, jest więc w pełni utworem lateralnym. Stąd też jego asymetria, interpretowana niesłusznie przez Eisenacka jako wynik skręcenia się apertury i teki, czego absolutnie nie stwierdziłem i co nie wynika z rysunków tego autora. Asymetria u *Monograptus aversus* stanowi tylko dalej posunięte stadium asymetrii zaczątkowej wyrostków lateralnych, jaką widzimy np. u *Monograptus scanicus* (por. *2*), z tym jednak,, że hypertrofia i atrofia dotyczyłaby w obu przypadkach przeciwnych antymerów. Jednocześnie odpada również tłumaczenie asymetrii apertury, jakie podał Eisenack, nie stwierdzam bowiem istnienia jakiegokolwiek przesunięcia płaszczyzn symetrii tek.

Stanowisko systematyczne. — U *Monograptus aversus* Eisenack obserwujemy duże różnice w budowie tek proksymalnych i dystalnych. Dlatego też podana przez Eisenacka w diagnozie uwaga, że „teki wykazują lekkie esowate wygięcie" (l. c., s. 34), dotyczy jedynie tek dystalnych. proksymalne bowiem tego nie wykazują (por. fig. 1, 8 na tabl. II u Eise-

nacka). Ogólnie jednak biorąc, następczość morfologiczna tek w rozwoju astogenetycznym podobna jest bardzo do tej jaka zachodzi u *Monograptus scanicus* Tullberg. Na te podobieństwa zwrócił już uwagę Eisenack (l. c., s. 38).

Są to więc graptolity o pierwszym typie budowy tek w ujęciu Müncha *(8)*. Zjawisko asymetrii bocznych wyrostków jest również cechą, zbliżającą *M. aversus* Eisenack do *M. scanicus* Tullberg, z tym, że hypertrofia i atrofia dotyczą tu stron przeciwnych. Nie są to więc formy bezpośrednio z sobą genetycznie związane, lecz być może są to potomkowie pewnej wyjściowej formy o dwu symetrycznych wyrostkach, z której, na drodze rozwinięcia się w różnym stopniu wyrażonej asymetrii przeciwnych wyrostków, powstały gatunki *M. scanicus* i *M. aversus*.

Monograptus scanicus Tullb. jest formą przewodnią dolnego ludlowu, *M. aversus* ma gorzej ustaloną pozycję stratygraficzną. Eisenack ze względu na typ litologiczny głazu odniósł go do wenloku. Głaz, z którego wypreparowałem własne okazy, nie zawierał innej fauny graptolitowej, natomiast była w nim skorupka *Cardiola interrupta* Sow. Litologicznie zgodny jest on z typowymi okazami „Cardiolaschiefer", które w Szwecji odpowiadają raczej dolnemu ludlowowi.

III. SIKULA *PRISTIOGRAPTUS (PRISTIOGRAPTUS) NILSSONI* BARR.

P. (Pristiograptus) nilssoni Barr. należy do form kosmopolitycznych i przewodnich (poziom *nilssoni* — 33) i często opisywany był w stanie spłaszczonym (z łupków), jak również sygnalizowany z głazów narzutowych (Jaekel, *6*, Kraft, *7*, Walker, *11)*. Nie doczekał się on jednak bardziej szczegółowego opracowania.

W moim materiale *P. (Pristiograptus) nilssoni* Barr. stanowi częsty składnik fauny dolnego ludlowu. Jego stan zachowania jest jednak bardzo niekorzystny: rabdozomy występują w postaci luźnych fragmentów, przy czym części dystalne są bardzo trudne do odróżnienia od tych części u innych przedstawicieli *Pristiograptus* (np. *P. (Pristiograptus) bohemicus)*. Dlatego podaję tu tylko opis sikuli, której morfologia jest interesująca w porównaniu z innymi zbliżonymi formami.

Sikula (fig. 13) jest prosta i wierzchołek jej kończy się w pobliżu apertury pierwszej teki. Długość sikuli wynosi 1,61 mm. Na rysunku u Elles i Wood *(5*, fig. 241a, s. 370) widać wyraźnie, że sikula tego gatunku posiada, prócz wirgelli, jeszcze kolec dorsalny, autorki nie wspominają o nim jednak w tekście. Z rysunku nie wynika także, czy jest on utworem położonym symetrycznie, a także, czy kolec ten jest parzysty, czy pojedynczy. Prawdopodobnie niekorzystny stan zachowania materiału nie

pozwolił autorom na bliższe zbadanie tego zagadnienia, gdy tymczasem okazy moje mogą być podstawą do wyjaśnienia budowy sikuli u tej formy.

Prosikula ma 0,58 mm długości i jest krótsza ok. 2,8 razy od całkowitej długości sikuli. Opatrzona jest ona pierścieniem aperturalnym. *Metasikula* ma 1,03 mm długości. Jej pierścienie są nieliczne, przeważnie obok pierścienia przypączkowego występuje tylko jeden. Część aperturalna jest silnie zróżnicowana. Od strony wentralnej znajduje się normalna wirgella, od strony zaś dorsalnej, zamiast zwykle tu znajdującego się języczka dorsalnego, znajdujemy płytkie wcięcie, ograniczone z obu boków niewielkimi skrzydełkowatymi wybrzuszeniami, z których prawe przedłuża się w postaci wydatnego wyrostka, skierowanego prosto lub nieco postero-dorsalnie (fig. 14 i 15).



Fig. 13
Pristiograptus (Pristiograptus) nilssoni (Barr.)
Głaz Nr 38
Jarosławiec
Sikula i pierwsza teka, *W* wirgella, *WD* wyrostek dorsalny ca. × 33

Budowa tego wyrostka różni się w zasadniczy sposób od budowy wirgelli i wyrostka dorsalnego. Jest to utwór zbudowany z jednego pasma fuzellusów (czyli monofuzellarny), którego część bazalna, w przeciwieństwie do wymienionych poprzednio utworów, nie ma szwu zygzakowatego (fig. 16). Część bazalna składa się w zasadzie z dwu fuzellusów, nie wykazujących, poza niewielkim poszerzeniem i przykróceniem, innych modyfikacji. Na ostatnim z tych fuzellusów, którego krawędź aperturalna jest łukowato wygięta, umocowana jest terminalna część wyrostka. Wykształcona w postaci listwy o zgrubiałych krawędziach (fig. 14), jest ona prawdopodobnie pochodzenia korowego.

Szczególną cechą w budowie wyrostka u *P. (Pristiograptus) nilssoni* jest jego pełna homeomorfia z wyrostkami lateralnymi metasikuli u *Diplograptus (Orthograptus) gracilis* Roem. Początkowe stadia rozwoju obu tych utworów są całkowicie identyczne (por. 7, tabl. VII, fig. 5), dalszy jednak rozwój doprowadza u *Diplograptus (Orthograptus) gracilis* do powstania dwu symetrycznych kolców aperturalnych, u *P. (Pristiograptus) nilssoni* zaś powstaje on tylko asymetrycznie na wyrostku prawym.

Obecność tego typu kolców aperturalnych u Monograptidae nie jest zjawiskiem częstym, jest natomiast, jak widać, regułą dla Diplograptidae. Są one opisane dla wielu form tej rodziny. Kraft *(7)* opisał je u *Diplograp-*

tus (Orthograptus) gracilis Roem. („lappenförmige Stacheln"), Bulman *(1)* — u różnych przedstawicieli rodzajów *Climacograptus, Orthograptus, Lasiograptus,* Cox *(3)* — u *Climacograptus inuiti* Cox, Walker *(11)* — u *Diplograptus* cf. *(Amplexograptus) maxwelli* Decker („apertural spines").

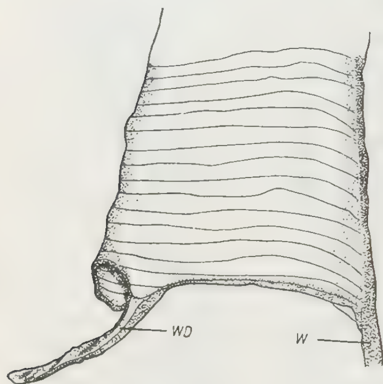


Fig. 14

Pristiograptus (Pristiograptus) nilssoni (Barr.)

Głaz Nr 20, Poznań

Apertura metasikuli widziana od strony prawej, *W* wirgella, *WD* wyrostek dorsalny ca. × 100

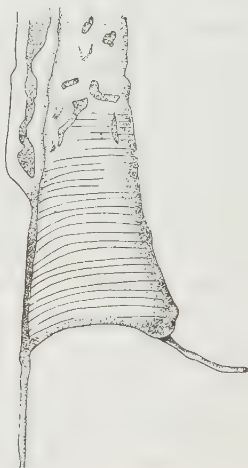


Fig. 15

Pristiograptus (Pristiograptus) nilssoni (Barr.)

Głaz Nr 20, Poznań

Część aperturalna metasikuli widziana od strony lewej ca. × 58



Fig. 16

Pristiograptus (Pristiograptus) nilssoni (Barr.)

Głaz Nr 20, Poznań

Fragment perydermy w okolicy szwu zygzakowatego dorsalnego, u podstawy wyrostka dorsalnego sikuli ca. × 86

Jaki jest związek między tymi utworami u Diplograptidae i Monograptidae? Czy są to utwory związane filogenetycznie, czy też powstały one niezależnie? Pytania te są dziś zagadnieniem całkowicie otwartym, na które nie można jeszcze dać zadawalającej odpowiedzi.

IV. ZAGADNIENIE FORM PIERŚCIENIOWYCH I BEZPIERŚCIENIOWYCH U MONOGRAPTIDAE

W roku 1926 Kraft opisał *(7)* na metasikuli *Monograptus* sp. obecność charakterystycznych ciemno zabarwionych pierścieni, nazwanych przezeń „Stillstandsgürtel". Jego zdaniem są to utwory charakteryzujące rodzaj *Monograptus* w przeciwieństwie do rodzaju *Diplograptus (Orthograptus).* Ten pogląd nie utrzymał się długo, gdyż już w roku 1934 Cox opisał *Pristiograptus (Pristiograptus) dubius* Suess *(3),* całkowicie pozbawiony tych pierścieni. Nie mogą one zatem być uważane za cechę właściwą wszystkim przedstawicielom Monograptidae.

Analizując znaczenie taksonomiczne szeregu cech sikuli u Pristiograptidae doszedłem do wniosku (9), że liczba pierścieni na metasikuli jest zmienna w obrębie jednego gatunku i przy tym waha się w bardzo dużych granicach. W obrębie tego samego gatunku mogą występować formy posiadające kilka takich pierścieni i formy całkowicie ich pozbawione. Cecha ta nie ma więc istotnego znaczenia taksonomicznego. Zastanawiając się nad stosunkiem *P. (Pristiograptus) dubius* Suess, opisanego przez Coxa i pozbawionego pierścieni, do mojej formy, opatrzonej pierścieniami, powołując się wreszcie na przypadki zupełnego braku pierścieni korowych u niektórych okazów doszedłem do wniosku, że nie można na podstawie cechy o tak nieustalonym znaczeniu taksonomicznym wykreślać ostrej granicy pomiędzy tymi dwiema formami (l. c., s. 278).

Równocześnie M. Walker *(10)* opublikowała pracę, w której dochodzi do podobnych wniosków, uważa bowiem, że są dwie formy *P. (Pristiograptus) dubius:* jedna opatrzona pierścieniami, która poddana została szczegółowej analizie morfologicznej w pracy tej autorki, i druga pozbawiona tych pierścieni i zbadana poprzednio przez Coxa *(3)*. Autorka miała możność osobistego porównania swoich okazów z okazami Coxa, znajdującymi się w kolekcji Sedgwick Museum, więc wniosek jej ma wyjątkową wagę.

Bardziej szczegółowe zbadanie niektórych form reprezentowanych w moim zbiorze graptolitów dorzuca nowe fakty do tego interesującego zagadnienia.

Wśród licznych opatrzonych pierścieniami okazów sikul, należących do *P. (Colonograptus) colonus* Barr. i prawdopodobnie do odmiany *compactus* Wood tego gatunku znalazłem parę egzemplarzy całkowicie pozbawionych pierścieni (por. fig. 17B), przy czym pierścień aperturalny prosikuli był tam nieobecny lub bardzo słabo zaznaczony. Obie te formy pochodzą z jednego głazu narzutowego (Nr 16). W egzemplarzach opatrzonych pierścieniami (fig. 17A) liczba ich waha się od 3 do 5, występuje też pierścień przypączkowy. Okazy pozbawione pierścieni są nieco większe, różnice te jednak nie są tak wielkie, aby mogły mieć znaczenie taksonomiczne. Należy zatem przyjąć, że w obrębie tego gatunku istnieją również dwie postacie morfologiczne sikuli: opatrzona pierścieniami i pozbawiona ich, i uznać je, jak w przypadku *P. (Pristiograptus) dubius dubius* Suess, za formy mieszczące się w granicach obszernej zmienności wewnątrzgatunkowej.

Drugim ciekawym faktem z tego zakresu jest obecność w moim materiale okazów *Monograptus scanicus* Tullberg, opatrzonych pierścieniami na proksymalnych tekach rabdozomów. Gatunek ten został niedawno opracowany przez Bulmana *(2)* i M. Walker *(10)*. Autorka ta opisała si-

kulę i pierwszą tekę tego gatunku; z badań jej wynika, że sikula miała pierścienie, pierwsza natomiast teka była ich pozbawiona. Podobnie nie wspomina o nich Bulman w opisie proksymalnych tek tej formy, ani też nie zaznacza ich na rysunku.

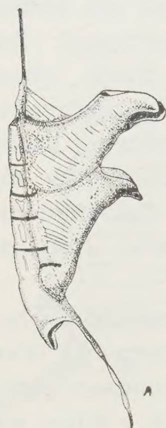


Fig. 17
Pristiograptus (Colonograptus) colonus (Barr.)
Głaz Nr 16, Łebcz. Młode rabdozomy w jednakowym stadium rozwoju, z których jeden *(A)* opatrzony pierścieniami metasikularnymi, drugi *(B)* pozbawiony ich
ca. × 22



Pierścienie tekalne, stwierdzone przeze mnie na proksymalnych tekach u *Monograptus scanicus* Tullberg (fig. 18, 19, 20), nie różnią się od takich pierścieni na metasikuli. Na okazach odbarwionych widoczne są one jako pierścieniowate ciemne pasy zgrubiałej perydermy. Liczba ich zmienna (fig. 19), niektóre są ponadto niedomknięte, co jednakże zachodzi również i w pierścieniach metasikuli [3]. Znajdują się one napewno na pierwszej protece, a być może również na drugiej i trzeciej tece (fig. 19, 20). Nie wszystkie jednak teki proksymalne posiadają pierścienie; najprawdopodobniej mają je pierwsze dwie, trzy.

Znaczenie istnienia u *M. scanicus* pierścieni tekalnych jest różnorakie. Z punktu widzenia morfologicznego uwidacznia to architektoniczną jedność całej fuzellarnej części rabdozomu, z punktu zaś widzenia fizjologicznego świadczy o tym, że ontogeneza metazoida nie różniła się jakościowo od ontogenezy najbliższych autozoidów, że w astogenezie granice te są zatarte i że ontogenezy poszczególnych osobników zmieniają się stopniowo. Najciekawszy jest tu jednak aspekt biologiczny, gdyż pierścienie tekalne u *M. scanicus* zdają się przypominać stosunki, jakie stwierdzono u *P. (Pristiograptus) dubius* Suess dla pierścieni metasikuli, tj. że

[3] Warto tu nadmienić, że pierścienie tekalne obserwowane były właściwie już poprzednio, stwierdzone bowiem u *M. chimaera* i *M. dubius* odgałęzienie pierścienia przypączkowego, wchodzące do wnętrza pierwszej teki, całkowicie odpowiada pierścieniom tekalnym. Na fakt istnienia tego odgałęzienia zwrócili uwagę Urbanek *(9)* i Walker *(11)*.

istnieje obok formy bez pierścieni (Bulman, Walker) także i forma opatrzona pierścieniami tekalnymi (Urbanek).

Chwilowo nie wiemy wprawdzie nic więcej ponadto, że istnieją formy pierścieniowe i bezpierścieniowe, jednakże nasuwają się pewne dość prawdopodobne interpretacje tego faktu. Niezależnie od tego, czy pierścienie są utworem ekstraperydermalnym (Kozłowski, Urbanek), czy intraperydermalnym (Kraft, Walker), można je uważać za odbicie pewnych procesów postembrionalnego wzrostu. Procesy te były, być może, uwarunkowane różnicami ekologicznymi (byłyby to więc ekotypy), lub też może są odbiciem zmienności geograficznej (a więc jakieś odmiany geograficzne).



Fig. 18
Monograptus scanicus Tullberg
Głaz Nr 16, Łebcz
Sikula i pierwsza teka z widocznymi na nich pierścieniami ca. × 33

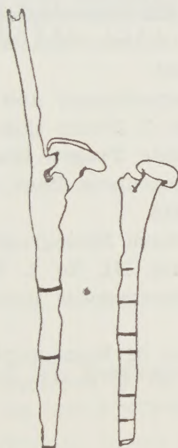


Fig. 19
Monograptus scanicus Tullberg
Głaz Nr 16, Łebcz
Proksymalne, prawdopodobnie drugie teki z pierścieniami tekalnymi, występującymi w różnej liczbie ca. × 42



Fig. 20
Monograptus scanicus Tullberg
Głaz Nr 16, Łebcz
Fragment apertury metateki i proteki następnej, opatrzonej pierścieniem tekalnym ca. × 33

Należy się spodziewać, że to ciekawe zagadnienie pierścieni sikularnych i tekalnych, opracowywane ostatnio przez kilku autorów, będzie już wkrótce w swych zasadniczych rysach wyjaśnione.

Zakład Paleontologii U. W.
Warszawa, w lutym 1954 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. BULMAN O. M. B. Graptolithina — *In:* Handbuch der Paläozoologie; hrsg. von O. H. Schindewolf., Lief. 2. Berlin 1938.
2. BULMAN O. M. B. On the thecae of Monograptus scanicus Tullberg. Geol. Mag., vol. 90, No. 2. Hertford 1953.
3. COX I. On the structure of Monograptus dubius Suess. Ann. & Mag. Nat. Hist. vol. 14, No. 82. London 1934.
4. EISENACK A. Über einige neue Funde von Graptolithen aus ostpreussischen Silurgeschieben. Zschr. Geschiebeforsch. u. Flachlandsgeol., Bd. 18, H. 1. Leipzig 1942.
5. ELLES G. & WOOD E. A Monograph of British Graptolites. Pal. Soc. London 1901-1918.
6. JAEKEL O. Über das Alter des sogenannten Graptolithengesteins mit besonderer Berücksichtigung der in demselben enthaltenen Graptolithen. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 41. Berlin 1889.
7. KRAFT P. Ontogenetische Entwicklung und Biologie von Monograptus und Diplograptus. Pal. Zschr., Bd. 7. Berlin 1926.
8. MÜNCH A. Einige grundlegende Fragen über Bau und Struktur von Monograptus Gein. und Barrandeograptus Bouč. Zschr. Geschiebeforsch. u. Flachlandsgeol., Bd. 14. Leipzig 1938.
9. URBANEK A. O dwóch gatunkach Monograptidae (Sur deux espèces de Monograptidae). Acta Geol. Pol., vol. III, No. 2. Warszawa 1953.
10. WALKER M. The sicula of Monograptus scanicus Tullberg. Geol. Mag., vol. 90, No. 3. Hertford 1953.
11. WALKER M. The development of Monograptus dubius and Monograptus chimaera. Geol. Mag., vol. 90, No. 5. Hertford 1953.